

Zur Kenntnis der Gattung *Otomys* (Otomyinae; Muridae; Rodentia). Beiträge zur Systematik, Ökologie und Biologie zentralafrikanischer Formen

VON FRITZ DIETERLEN

Eingang des Ms. 25. 7. 1967

I. Einleitung

Die für Afrika endemische *Otomys*, F. Cuvier (1825) ist die einzige Gattung der Otomyinae, Thomas (1896), einer Unterfamilie der Muriden.

1918 unterzog O. THOMAS die Gruppe einer Revision und ermittelte noch drei Gattungen, *Otomys*, *Myotomys* und *Parotomys*. Bei ELLERMAN (1941) fällt *Myotomys* weg, da sie von *Otomys* nicht klar zu trennen ist. BOHMANN (1953) schließlich stellt auch *Parotomys* (mit der einzigen Art *brantsi*) zu *Otomys*.

Die Otomyinae sind eine in vieler Hinsicht gut zu charakterisierende und abzugrenzende Gruppe. So besonders im Zahnbau: Die oberen Incisiven tragen wenigstens eine tiefe Längsfurche, oft zusätzlich noch eine seichtere zweite. Bei den unteren Schneidezähnen ist es ähnlich (vgl. Abb. 5a). Lage und Zahl der Furchen können eine Rolle für die Systematik spielen. Noch wichtiger sind die Molaren, von denen je drei in den Ober- und Unterkieferhälften sitzen. Sie bestehen aus transversalen Lamellen, deren Zahl jeden Zahn charakterisiert (vgl. Abb. 5b). Im Unterkiefer haben M_2 und M_3 immer je zwei und M_1 ist (mit Ausnahme von zwei Arten) aus vier Lamellen zusammengesetzt. Im Oberkiefer sind M^1 und M^2 mit drei und zwei Lamellen bei allen Arten konstant, während der stark vergrößerte M^3 , der die andern beiden zusammen noch an Größe übertrifft, in der Lamellenzahl inter- und intraspezifisch variiert und dadurch große systematische Bedeutung hat. Von der Seite gesehen erinnern die Lamellen im oberen Teil an eine Reihe schräg gestellter, gleichmäßig und dicht aneinanderliegender Platten. Die Molaren sind bewurzelt. Jede Lamelle trägt entweder ein eigenes Wurzel-paar, das verschmolzen sein kann oder zwei aneinanderliegende Lamellen können ein Wurzel-paar gemeinsam haben. Ferner können z. B. die lateralen Wurzeln zweier Nachbarlamellen eines Molars verschmolzen sein, während die medialen Wurzeln selbständig geblieben sind; überdies können zwischen den Hauptwurzeln einer Lamelle noch sog. akzessorische Wurzeln stehen. Zwischen äußerer und innerer Wurzel einer Lamelle kann es Größenunterschiede geben. Die Art der Bewurzelung scheint für jeden Molar mehr oder weniger typisch zu sein, da sie mit der Lamellenzahl eng korreliert ist.

Sehr auffällig und interessant ist auch die Lage der Molarenreihen in Ober- und Unterkiefer. So stehen die Kauflächen der Molaren im Oberkiefer nicht etwa mehr oder weniger waagrecht auf denen des Unterkiefers, sondern sind in einem Winkel von mehr als 60 Grad nach außen geneigt, während die unteren Molarenreihen in einem entsprechenden Winkel zueinander nach innen geneigt sind.

Am *Schädelbau* ist die interorbitale Einschnürung auffallend, ferner die vorne sehr verbreiterten Nasalia (Abb. 1). Die Bullae haben normale Größe mit Ausnahme bei *Otomys brantsi*.

In *Körperbau und -proportion* ist *Otomys* gut mit dem Microtinentypus vergleichbar (Abb. 2) und besonders mit der europäischen *Arvicola terrestris*.



Abb. 1. *Otomys irroratus*,
Schädel eines alten ♂

Die Kopfrumpflänge erwachsener Tiere erreicht bei kleinen Arten 130, bei großen 200 mm. Die Länge des kurzbehaarten Schwanzes macht nur die Hälfte bis zwei Drittel der Kopfrumpflänge aus. Die Ohren sind auffallend rund und groß (Ohrenmaus) und halb im Pelz versteckt. Die Vorderfüße tragen vier (+ Daumenrudiment), die Hinterfüße 5 Zehen (Abb. 3). Die Krallen sind relativ lang und kräftig. Spezialisierungen sind nicht zu erkennen. Die Körperbehaarung ist allgemein weich, wollig und dicht. Sie reicht von heller Wüsten- bis zu schwärzlicher Waldtönung. Die Färbung reicht von grau über braun bis zu rötlich. Die Zitzenformel lautet bei allen Arten $0-2 = 4$ (vgl. Abb. 13).

Grob skizziert reicht die Verbreitung von *Otomys* im Süden und Osten halbkreisförmig um den Kongowaldblock herum, und zwar vom westlichen Angola bis zum oberen Uele und ins Hochland Äthiopiens, nach Süden bis zum Kap der Guten Hoffnung. Ein völlig isoliertes Vorkommen existiert auf dem Kamerungebirge. Nach SCHOUTEDEN (1947) ist auch ein Vorkommen im Westkongo in der Nähe des Kongoflusses beim zweiten Grad südl. Breite anzunehmen. Bezeichnenderweise liegt dieser Ort in einem Savannengebiet, denn *Otomys* dringt nirgends in den feuchtwarmen tropischen Regenwald ein; nur einzelne Formen leben in den kühleren Bergwäldern Zentral- und Ostafrikas. Der Hauptteil lebt jedoch in offeneren Landschaften, in Savannen und Steppen, und in Süd- und Südwestafrika stellenweise sogar in Halbwüsten (SHORTRIDGE, 1934; ROBERTS, 1951; BOHMANN, 1953). Die südafrikanischen Formen besitzen eine ziemlich große ökologische Valenz, weiter nach Norden nimmt die Bindung an bestimmte Biotope mit dichter Vegetation zu; gleichzeitig gewinnt die Höhenlage zunehmend an Bedeutung — so ist *Otomys* in Ost- und Zentralafrika, also in Äquatornähe, nur in wenigen Gebieten unterhalb von rund 1000 m NN anzutreffen. — Als Ursache für die eigenartige, größtenteils insuläre Verbreitung der *Otomys*-formen des tropischen Afrikas konnte BOHMANN (1953) den pleistozänen Klimawechsel anführen. Die Feuchtphasen (oder ihre gemäßigeren Perioden) begünstigten die Einwanderung bzw. das Weiterwandern von *Otomys*-formen — heutige *O. denti*, *typus* und *irroratus* — in Ost- und Zentralafrika. Mit der



Abb. 2. Fast adultes Tier von *O. irroratus*

Reduzierung der Pflanzendecke in den Trockenphasen wurden auch die *Otomys*-Populationen eingengt und voneinander getrennt, in der Isolation konnten neue Formen entstehen. Daraus erklärt sich die Fülle der Unterarten, z. B. bei *O. irroratus* (23) und *O. typus* (11).

Am formenreichen *O. irroratus* konnte BOHMANN eine Merkmalsprogression von Süden nach Norden feststellen. So zeigt sich beim M^3 z. B. eine Zunahme der Lamellenzahl in dieser Richtung. Die *Otomys*-Arten mit den primitiveren Merkmalen, wie geringe Lamellenzahl im M^3 , geringe oder nicht vorhandene Furchung der Incisivi, schmale Nasalia, sind in Südafrika häufiger; die andern Formen sind allgemein spezialisierter. Daraus und aus der Tatsache, daß Südafrika am meisten *Otomys*-Arten aufweist, folgert BOHMANN, daß die Gattung dort ihr Entstehungszentrum haben mußte.

Heute existieren 11 Arten (mit insgesamt 64 Formen), von denen 7 in Südafrika verbreitet sind: 1. *O. unisulcatus* (3 Unterarten), 2. *O. slogetti* (5 Unterarten), 3. *O. littledalei* (3 Unterarten), 4. *O. brantsi* (5 Unterarten), 5. *O. tugulensis* (4 Unterarten), 6. *O. karoensis* (1 Unterart), 7. *O. laminatus* (4 Unterarten). 8. *O. anchietae* mit zwei Unterarten ist aus Angola und dem südöstlichen Tanzania bekannt¹. 9. *O. typus* ist mit 11 Unterarten inselartig auf Berggipfeln und Hochländern Ostafrikas (+ Ruwenzori) und Äthiopiens verbreitet. 10. *O. irroratus* hat 23 Unterarten und ist über große Teile Südafrikas verbreitet, ferner, zumeist insulär, in Mocambique, Tanzania, Kenya, Uganda, im südlichsten Sudan, im östlichen und nordöstlichen Kongo und in Rwanda (vielleicht auch Burundi), in Angola und am Kamerunberg. 11. *O. denti* hat zwei Unterarten und ist in Bergwäldern entlang des zentralafrikanischen Grabens zwischen Ruwenzori und Kivusee und in einigen Waldinseln Ostafrikas verbreitet.

Diese Arbeit befaßt sich vor allem mit den beiden letztgenannten Arten *O. irroratus* und *denti*. Sie kommen in meinem Untersuchungsgebiet, der weiteren Umgebung des Kivusees vor.

Die Fritz-Thyssen-Stiftung, Köln, die Vermittlungsstelle für deutsche Wissenschaftler im Ausland, Bad Godesberg und das I.R.S.A.C. (Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Centrale) in Lwiro haben meine Untersuchungen großzügig gefördert. Ihnen sei an dieser Stelle aufrichtig gedankt.

II. Überblick über das gesamte Material

Von Mai 1963 bis Mai 1967 fingen wir insgesamt 303 Exemplare von *O. irroratus* und 79 von *O. denti*. Die Verteilung der Fänge auf Gebiete und Orte ist in Tab. 1 und Abb. 4 angegeben.

Der größere Teil (262) wurde mit Ratten-Schlagfallen erbeutet, die größtenteils mit Erdnüssen geködert waren; der kleinere Teil (120 *O. irroratus*) lebend durch Einzäunungsfang (vgl. DIETERLEN 1967 b, c). Der Erdnußköder ist für den fast ausschließlichen Grasfresser *Otomys* nur mäßig geeignet, weshalb Fallenfänge ein unsicheres Bild über die Häufigkeit und Wohndichte geben. Bei Einzäunungsfang dagegen kann die



Abb. 3. Rechter Hinterfuß von *O. irroratus*. Beachte die langen Krallen

¹ Die von LAWRENCE/LOVERIDGE (1953) als *O. barbouri* beschriebene neue Form kann möglicherweise *O. anchietae* zugeordnet werden.

Tabelle 1

Fangort	<i>O. irror.</i>	<i>O. denti</i>
Lwiro, Kulturland, 1600—1800 m	233	—
Lemera, Bergwald, rund 2200 m	1	27
Tshibati, Bergwald, rund 2000 m	4	15
Mbayo, Nähe Bergwald, 2100 m	18	12
Kahuzi, Bambuswald, Bergwald, afroalpine Zone 2300—3300 m	16	20
Uinka (Rwanda), Bergwald, 2300—2500 m	—	5
Butare (Rwanda), Kulturland, 1750 m	26	—
Uvira/Tanganyikasee, kultiv. Gebiet, rund 800 m	5	—

Ausbeute aus einem bestimmten Areal für *Otomys* nahezu als hundertprozentig angesehen werden.

Aus diesem verhältnismäßig großen Material konnte ich mir genügend systematische, ökologische und biologische Maße bzw. Daten beschaffen.

III. *Otomys irroratus* Brants, 1827

Einige ostafrikanische Formen der von BRANTS aufgestellten Art *irroratus* wurden von DOLLMAN 1915 in *tropicalis* umbenannt. BOHMANN (1953) konnte jedoch zeigen, daß sämtliche Formen dem weitverbreiteten „Rassenkreis“ *irroratus* angehören, dessen erste Form 1827 von BRANTS als *Euryotus irroratus* beschrieben wurde.

Die einzige aus der weiteren Umgebung des Kivu-Gebietes bekannt gewordene Form ist *O. i. vulcanicus*, LÖNNBERG und GYLDENSTOLPE, 1925 vom Mt. Sabinio (Virunga-Vulkane), die in Anlehnung an DOLLMAN als *O. tropicalis vulcanicus* beschrieben wurde. Dieser Form sind, wie wir noch sehen werden, auch meine Exemplare einzureihen, mit Ausnahme der in Uvira gesammelten.

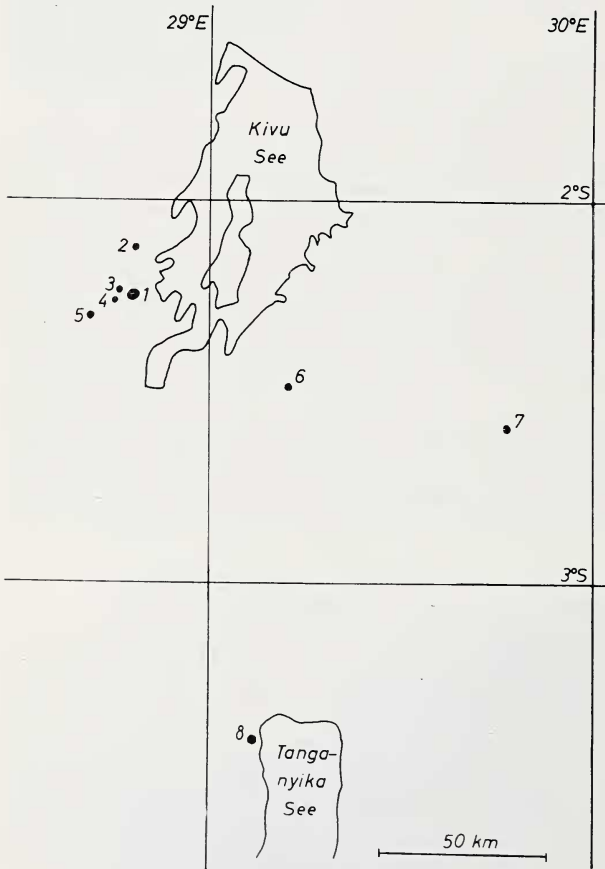


Abb. 4. Geographische Verteilung der Fanggebiete — 1 = Lwiro, 2 = Lemera, 3 = Tshibati, 4 = Mbayo, 5 = Kahuzi, 6 = Uinka/Rwanda, 7 = Butare/Rwanda, 8 = Uvira

Tabelle 2

Körper- (mm) und Schädelmaße (1/10 mm) von adulten *Otomys irroratus* von verschiedenen Fangorten
 N = Anzahl der vermessenen Tiere, kursiv gedruckt Durchschnittswert, darunter Extremwerte

KRL	SL	HFL ¹	OL	Gew. g	gr. Schädel- länge	Hirnkapsel- breite ²	Jochbog- breite	Interorb. breite	Molaren oben	Molaren unten
Lwiro	n = 50	n = 50	n = 50	n = 50	n = 20	n = 20	n = 20	n = 20	n = 20	n = 20
♂	167,7	32,3	23,8	133,2	411,3	164,1	200,1	47,6	96,7	87,6
♂	133—187	30—34	20—26	90—196	373—450	156—178	186—219	43—54	92—108	82—95
♀	n = 50	n = 50	n = 50	n = 50	n = 20	n = 20	n = 20	n = 20	n = 20	n = 20
♀	166,0	31,3	23,8	123,1	402,3	160,4	192,6	46,3	92,5	87,5
♀	151—184	29—34	22—26	96—171	373—414	155—168	180—200	41—51	87—98	82—96
♂ + ♀	n = 100	n = 100	n = 100	n = 100	n = 40	n = 40	n = 40	n = 40	n = 40	n = 40
♂	166,9	31,8	23,8	128,1	406,8	162,2	196,3	46,9	94,6	87,5
♀	133—187	29—34	20—26	90—196	373—414	155—178	180—219	41—54	87—108	82—96
Kahuzi	n = 15	n = 15	n = 15	n = 15	n = 6	n = 8	n = 6	n = 8	n = 6	n = 6
♂	162,3	31,7	25,1	113,4	389,3	158,0	193,1	41,7	90,7	83,4
♀	146—178	30—33	23—27	91—147	372—416	148—169	185—209	40—43	87—94	80—88
Butare	n = 22	n = 20	n = 21	n = 19	n = 20	n = 18	n = 18	n = 19	—	—
♂	170,0	31,2	23,3	127	405,0	166,5	196,0	46,5	—	—
♀	141—195	29—34	19—26	bis 182	367—443	158—177	176—217	44—50	—	—
Uvira	n = 4	n = 4	n = 4	n = 4	n = 1	n = 2	n = 2	n = 2	n = 2	n = 2
♂	174,7	33,7	25,3	167	454	161	207	45	101	95
♀	165—180	32—35	25—26	143—196	—	—	—	—	—	—

¹ mit Krallen, ² mit lateralen Cristae.

1. Merkmale und Maße von Körper und Schädel

Tabelle 2 zeigt die Körper- und Schädelmaße adulter *O. irroratus* von verschiedenen Fangorten. Daß alle vermessenen Tiere adult waren, sei ausdrücklich betont, denn in manchen Arbeiten wird dies nicht berücksichtigt und Durchschnittswerte aus Maßen adulter und nichtadulter Tiere ermittelt.

Ein Vergleich des Materials der verschiedenen Fundorte zeigt, daß die über 2000 m Höhe am Rand des Bergwaldes und nahe dem Rand des Verbreitungsgebietes der Art überhaupt gefangenen Tiere kleiner sind als die anderer Fundorte (vgl. *O. denti* S. 345), mit Ausnahme der Ohrgröße (was auch bei anderen Muriden der Fall zu sein scheint). Die Unterschiede zwischen der Lwiro- und der etwas kleineren Butare-Form sind bedeutend geringer. Obgleich aus der Gegend von Uvira/Tanganyikasee nur maximal 4 Exemplare untersucht wurden, sind diese in fast allen Maßen eindeutig größer als die anderen. Der Schädelgröße nach gehören sie zu den größten *Otomys*-Formen überhaupt (vgl. BOHMANN 1953), und es scheint, daß wir sie als eine andere Unterart betrachten müssen, da sie sich nicht an benachbarte Formen anschließen läßt, denn von Uvira nach Süden sind die nächsten *Otomys* erst aus dem rund 900 km entfernten Ober-Katanga bekanntgeworden (SCHOUTEDEN 1947) und nach Südosten, Richtung Burundi/Tanzania ist es nicht viel anders.

Einen Vergleich der Körpermaße meiner bei Lwiro und in Rwanda gesammelten Tiere mit andern aus dem Ostkongo (MISONNE 1963), Nordostkongo (HATT 1940), Uganda (DELANY 1966) und Rwanda (MISONNE 1965) beschriebenen *O. irroratus* zeigt Tabelle 3.

Eine — abgesehen von den Ohrmaßen — weitgehende Übereinstimmung zwischen meinem und dem Uganda- und NO-Kongo-Material ist festzustellen, was auf enge Verwandtschaft schließen läßt. Jedoch weicht das große Material MISONNES aus dem Ostkongo, ferner sein kleineres aus Rwanda und auch das von BOHMANN beträchtlich davon ab. Leider ist nicht ersichtlich, ob wirklich nur adulte Stücke verwendet wurden, denn wären subadulte Tiere, z. B. aus der 60–90-g-Gruppe dabei: (vgl. Tab. 8), so würde das die Durchschnittsmaße beträchtlich senken. — Halten wir fest, daß unter den am Kivusee, im südlichen Rwanda und in Uganda vorkommenden *O. irroratus* große Übereinstimmung besteht.

Tabelle 3

Autor	Gebiet	n =	KRL	SL	HFL ¹	OL	Gew.
HATT	Faradje, NO-Kongo, 810 m	6	168	88	30	21	—
MISONNE	Ober-Ituri	54	154,7	76,2	27,1	—	—
DELANY	Uganda	32	166	89	29	22	—
BOHMANN	Virungageb.	< 5	157	80	27	—	—
MISONNE	NO-Rwanda	6	181,5	84,5	29,0	—	—
DIETERLEN	Butare, Süd-Rwanda	22	170,0	86,7	31,2	23,3	127
DIETERLEN	Lwiro	100	166,9	91,0	31,8	23,8	128

¹ Bei MISONNE, DELANY, BOHMANN ohne Krallen gemessen.

Was die Geschlechtsunterschiede anbetrifft, so läßt sich aus dem Lwiro-Material ablesen, daß die ♂♂ in fast allen Maßen größer sind als die ♀♀, wenngleich die Unterschiede immer gering sind. — Bei der Lwiroform beträgt die Schwanzlänge 54,5% und die Hinterfußlänge 19% der Kopfrumpflänge.

Fellfärbung. Rücken: Die Rückenmitte ist (im Längsverlauf) die dunkelste Zone und dort überwiegen die dunkelbraunen, manchmal rötlichbraunen Haare. Nach den Körperseiten zu nehmen die Spitzen der Grannen zunehmend eine hellere ins Gelbliche gehende Färbung an. Die Unterwolle ist, ähnlich wie bei *O. denti*, glänzend grauschwarz gefärbt. Am Rücken variiert die Färbung nur äußerst wenig und zwar sowohl innerhalb der Populationen bestimmter Fangorte, wie auch geographisch. Beweise für die Glogersche Regel konnten nicht erbracht werden. Es gibt jedoch Altersunterschiede, denn jüngere Tiere sind allgemein dunkler und gleichförmiger gefärbt als adulte.

Bauch: Durch den von Stück zu Stück wechselnden Anteil hellerer (gelblicher) Grannen, die die dunkle Unterwolle überdecken, variiert die Bauchfärbung etwas mehr als die des Rückens. Zwischen lokalen Populationen scheint es Färbungsunterschiede zu geben, jedoch ohne erkennbare Richtung. In der Regel sind ältere Tiere etwas heller als jüngere.

Die Ohren sind durchweg schwach und unauffällig behaart. — Der Schwanz trägt bei *O. irroratus* kurze Borstenhaare. Sie sind dunkel an der Oberseite und hell an der Unterseite. Dadurch unterscheidet sich *irroratus* klar von *denti* (vgl. S. 346). Albinos befanden sich keine in meinem Material, hingegen beschreibt PIRLOT (1958) einen Totalalbino mit roten Augen (jedoch mit einem völlig schwarz gefärbten Jungen) aus der Gegend von Lwiro, und MISONNE (1963) erwähnt totalen oder partiellen Albinismus aus dem Gebiet westlich des Albertsees.

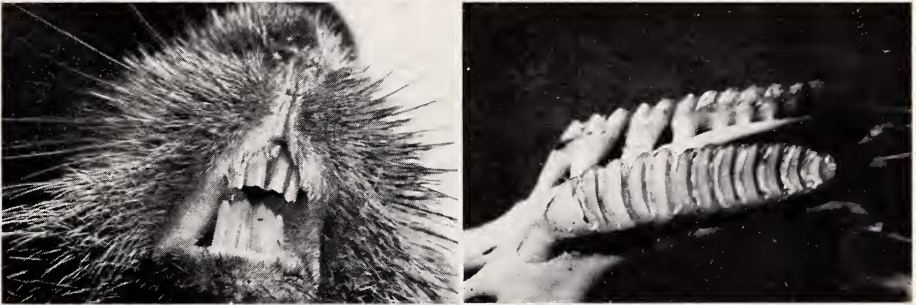


Abb. 5a (links). Schneidezähne von *O. irroratus vulcanicus*; die oberen tragen je eine, die unteren meist zwei Furchen — Abb. 5b (rechts). Die oberen Molaren. Der erste besteht aus 3, der zweite aus 2, der dritte aus 7 Lamellen

Incisiven. (Abb. 5a) — Die Schneidezähne des Oberkiefers tragen immer nur eine deutliche etwas lateral gelegene Längsfurche, die im ganzen Untersuchungsgebiet nicht variiert. Am medialen Rand befindet sich noch eine sehr schwache längliche Eintiefung, die aber kaum als Furche zu bezeichnen ist, wie BOHMANN dies getan hat. In höchstens $\frac{1}{3}$ der Fälle ist der laterale Teil des Zahns etwas heller gefärbt als der mediale Teil. — Die unteren Incisiven tragen, ebenfalls einheitlich für das ganze Material, eine deutliche lateral gelegene Längsfurche. Häufig, besonders in Höhen über 2000 m, ist noch eine zweite, mehr medial gelegene Furche in verschiedener Tiefe vorhanden, doch ist sie immer schwächer als die laterale und manchmal auch gar nicht vorhanden. Häufig ist auch hier der laterale Teil des Zahns heller als der mediale. — BOHMANN (1953) nennt als ein Hauptmerkmal von *irroratus*, Doppelfurche im Ober- und Einfurfche im Unterkiefer, bei unserer Form hingegen ist es genau umgekehrt, doch schränkt BOHMANN an anderer Stelle seiner Arbeit seine Behauptung wieder ein. Auf diesem Umstand werden wir noch näher eingehen müssen.

M³ (Abb. 5b): Dieser wichtige Merkmalsträger, von dem BOHMANN (1953) für *O. irroratus* schreibt „Die Lamellenzahl des dritten oberen Molaren variiert von sechs

Tabelle 4
 Lamellenzahl im M³ von adulten *O. irroratus*
 aus verschiedenen Fanggebieten

Fanggebiet	n =	6 Lam.	7 Lam.	8 Lam.
Lwiro, Kultur- land, 1600—1800 m	70	1,3 %	94,5 %	4,2 %
westl. Lwiro, Bergwald usw. 2000—2500 m	34	—	12 %	88 %
Butare/Rwanda Kulturland, 1750 m	20	—	100 %	—
Uvira/Tanganyika- see, 800 m	4	—	100 %	—

bis sieben, ganz aus-
 nahmsweise bis acht . . .“
 (womit die Form *O. i.*
vulcanicus gemeint ist)
 wurde an 128 Tieren un-
 tersucht, siehe Tabelle 4.

Während die aus
 Rwanda und vom Tan-
 ganyikasee stammenden
 Stücke alle 7 Lamellen
 aufweisen, waren im
 Lwiromaterial 4,2% mit
 8 Lamellen zu finden.
 Ein Stück hat links 7,
 rechts 8 Lamellen, bei

dem einen Exemplar mit sechs Lamellen ist die siebente nur in einem winzigen Ansatz angelegt. Interessant ist, daß das 8-Lamellen-Merkmal schon wenige Kilometer westlich der Kultursavanne am Bergwald, der Verbreitungsgrenze der Art, sprunghaft auf 88% zunimmt. Drei der fünf von BOHMANN untersuchten *O. i. vulcanicus* hatten ebenfalls acht Lamellen. Sie stammen aus dem Virungavulkangebiet nördlich des Kivusees. Die achte Lamelle ist bei meinem Material nicht immer vollständig ausgebildet, jedoch klar von der siebenten zu trennen.

Es ist sicher, daß die in den Fangorten Tshibati und Mbayo in etwa 2000 m Höhe und am Rand des Bergwaldes lebenden *irroratus*-Populationen durch kein Hindernis von den tiefer lebenden Populationen getrennt sind und doch steigt der Anteil des 8-Lamellen-Merkmals von unten nach oben von 4% auf fast 90% an. Bei den in den Bambuswäldern (2300 m) oder der Gipfelregion (3300 m) des Mt. Kahuzi lebenden *irroratus* dagegen, die auch zu rund 90% dieses Merkmal besitzen, ist eine kontinuierliche (zeitlich und topographisch) Verbindung zum tiefer gelegenen Hauptverbreitungsgebiet immerhin fraglich (siehe Abschnitt Ökologie). Mit BOHMANN müssen wir vorerst annehmen, daß in solchen, am Rand des Verbreitungsgebietes der Art lebenden Populationen neue Mutationen eher einen positiven Selektionswert haben können als in andern, an ihre Umgebung längst angepaßten Populationen, wie das in der Umgebung von Lwiro der Fall ist. Warum nun acht Lamellen im M³ einen höheren Anpassungswert an die Bedingungen der höheren Lagen besitzen sollen als sieben, wissen wir nicht. Doch kennen wir bisher erst diese Abwandlung und können nicht sagen, ob sie mit andern gekoppelt ist.

Mit dieser Merkmalsprogression im M³ geht auch eine solche im I₁ einher, denn die Doppelfurche, die im Lwiro-Material etwa nur bei 50% vorhanden ist, ist hier bei allen Fängen nachzuweisen. Damit hat unsere Form, die wir *O. irroratus* einordnen konnten, ein Merkmal erlangt, das von BOHMANN (1953) als Hauptcharakteristikum für die Art *O. typus* beschrieben wird: „Die unteren Incisiven besitzen zwei meist tiefe Längsfurchen, ein Merkmal, das diesen Rassenkreis sehr deutlich von den übrigen *Otomys*-Formen unterscheidet“ (S. 40). Einschränkend fährt er fort: „Aber dieses Merkmal ist nicht durchgehend, bei einigen Rassen ist die zweite Furche so schwach angedeutet, daß die Incisiven denjenigen von *O. irroratus* sehr ähnlich sind, zumal auch hier Andeutungen einer zweiten Furche vorhanden sein können“. Daß die zweite Furche nicht nur angedeutet ist, zeigt mein Material klar. — BOHMANN kam im Verlauf seiner Arbeit über diesen wichtigen Punkt selbst vermehrt in Zweifel und so schreibt er S. 60: „ . . . untersuchte ich auch [nach dem *typus*-Material] das *irroratus*-Material noch einmal und fand auch hier bei sehr alten Exemplaren eine ganz schwache Auskehlung auf der medialen Zahnhälfte von I₁. Daß die Feststellung nicht ohne Bedeutung sein

konnte, liegt auf der Hand. Hier sei zunächst folgendes festgehalten: Die Formen, die trotz vieler Alternative zu der Art *O. typus* zusammengefaßt wurden, müssen auf Grund der Art der Furchung der unteren Incisiven in engerer Beziehung zu dem Rassenkreis *O. irroratus* stehen.“ — Im M³-Merkmal unterscheiden sich *O. irroratus* (6–8 Lamellen) und *O. typus* (6–9 Lamellen) nicht eindeutig und ebenso nicht in manchen Schädel- und Fellfärbungsmerkmalen, die BOHMANN zitiert.

Es ist BOHMANN also nicht gelungen, die Arten *O. typus* und *O. irroratus* in den Zahnmerkmalen klar zu trennen. Nun wollen wir noch prüfen, wie groß die Unterschiede aus den verfügbaren Körpermaßen sind. Aus Tabelle 5 ersehen wir, daß die als *typus* angesehene Form in der Kopfrumpflänge allgemein, wenngleich um ein geringes, kleiner ist. Ein recht bemerkenswerter Unterschied besteht jedoch in der Länge des Hinterfußes der besonders beim Uganda-Material DELANYs auffällig ist: HFL von *irroratus* 3,5 mm länger als bei *typus*; aber auch bei den *Otomys* vom Ruwenzorigebiet mit 2,5 mm Unterschied.

Tabelle 5

Vergleich der Körpermaße aller Formen (Bohmann) von *O. irroratus* und *O. typus* bzw. von Formen aus bestimmten Gebieten (Misonne: Ruwenzori; Delany: Uganda)

Autor	Art	Unterart	n =	KRL	SL	HFL	OL
BOHMANN	<i>irroratus</i>		?	134—201	70—112	26—36	—
		<i>vulcanicus</i>	?	157	80	27	—
	<i>typus</i>		?	120—182	50—100	26,5—30,5	—
		<i>dartmouthi</i>	?	150	93	26,5	—
MISONNE	<i>irroratus</i>		54	154,7	76,2	27,2	—
	<i>typus</i>	<i>dartmouthi</i>	42	142,1	72,9	24,7	—
DELANY	<i>irroratus</i>		32	166	89	29	22
	<i>typus</i>		8	141	86	25,5	24

Auch MISONNE und DELANY stellen fest, wie gering die Unterschiede zwischen beiden Formen sind, abgesehen offenbar vom Zahnbau, dessen typische Hauptmerkmale sich jedoch bei meinem Material verwischen. — HATT (1940) hat sogar in *O. dartmouthi* (= *O. typus dartmouthi*) Formen vom Edwardsee aus 1000 m Höhe mit solchen aus den hohen Bergen westlich der Ruzizi-Ebene (nördl. Tanganyikasee) aus 2500 m Höhe vereinigt, was nach BOHMANN (1953) absolut unmöglich ist, da *O. typus* als Hochgebirgsform nie unter 2000 m vorkommt. Ein weiteres Beispiel, das *O. typus* als Art in Frage stellt.

So kann nach der Revision der morphologischen Merkmale eine Gültigkeit der beiden Arten *O. irroratus* und *typus* vorerst nur in Zweifel gezogen werden. Weitere Vergleiche sollen im folgenden Kapitel angestellt werden.

2. Verbreitung und Ökologie

BOHMANN (1953) charakterisiert Verbreitung und ökologische Ansprüche von *O. irroratus* als gebunden an subtropisches feuchtes Klima bei üppiger Vegetationsdecke. Dies trifft besonders für Teile Südafrikas und für die hochgelegenen Gebiete von Ost- und Zentralafrika zu. Gegen den Äquator hin folgt die Art (nach BOHMANN) dem unteren

Rand der montanen Urwälder und ist „ähnlich wie *O. denti* an die Urwaldränder gebunden.“ Diese Aussage ist insofern irreführend, als *O. denti* im Wald selbst vorkommt und nicht nur an Waldrändern, und daß *O. irroratus*, für den der primäre Urwaldrand allgemein die Biotopgrenze darstellt, auch weit entfernt von Waldrändern zu finden ist. Besser sagt man, jedenfalls für Ost- und Zentralafrika, daß die Biotope dieser Form sich unterhalb der Waldgrenze befinden und sich in der Regel soweit abwärts (d. h. in tiefer gelegene Gebiete, die meist weniger Niederschläge erhalten) erstrecken, als eine ausreichende Vegetationsdecke vorhanden ist. Um die Charakterisierung weiter zu verbessern, müssen wir hinzufügen, daß *O. irroratus* auch oberhalb der Waldgrenze vorkommt (s. unten), ferner, daß er in den Biotopen unterhalb des Bergwaldes, die sein Hauptverbreitungsgebiet sind, wohl nur dort vorkommt, wo für ihn als Grasfresser das ganze Jahr hindurch genügend Nahrung verfügbar ist. Das schließt nicht aus, daß er Gelände bewohnt, welches er in Trockenzeiten verlassen muß, doch müssen dann Zufluchtbiotope vorhanden sein.

Nun soll näher auf die Verbreitung in den Höhenlagen eingegangen werden, Nach BOHMANNS Aussagen könnte man schließen, daß die *irroratus*-Formen des tropischen Afrika auf Hochländer, ca. ab 1500 m Meereshöhe beschränkt sind, doch nur maximal 2600 m erreichen. Wir müssen jedoch die Grenzen nach unten und oben stark ausdehnen, denn die Form *O. irroratus faradjius* vom oberen Uele stammt aus einem 810 m hoch gelegenen Gebiet (Faradje) (HATT 1940), und meine in Uvira/Tanganyikasee gefangenen Stücke lebten in 800 m Meereshöhe. Was die obere Verbreitungsgrenze anbelangt, so wurde die Form *O. i. burtoni* am Kamerunberg in 3600 m Höhe gefangen (EISENTRAUT 1957) und ein Skelett in über 4000 m dort gefunden (EISENTRAUT 1963). Vom Kenya-Berg und vom Kilimandjaro liegen Stücke aus 3500 bzw. 3700 m Höhe vor, und ich selbst fing ein Exemplar, das klar *irroratus* einzuordnen ist, auf dem Gipfel des Kahuzi in 3300 m Höhe.

Dadurch ist die höhenmäßige Verbreitung von *O. irroratus* und *typus* nicht mehr zu trennen, denn *typus* wird aus Gebieten zwischen 2000 und 4000 m beschrieben (BOHMANN 1953).

Die Eigenständigkeit von *O. typus* ist in den morphologischen und ökologischen Eigenschaften sehr zweifelhaft geworden. Ob es diese Art dennoch gibt, z. B. aus ausgesprochen isolierte Form auf älteren Gebirgen (Rückzugsform der ersten Einwanderungswelle nach BOHMANN) und daß sie dort (Kilimandjaro, Kenyaberg) von den jeweiligen *O. irroratus*-Formen zu unterscheiden ist, das müßte nachgeprüft werden. Dann aber müßten die Unterschiede neu definiert werden.

O. irroratus könnte, da er später von Süden her einwanderte und ökologisch besser angepaßt war als der mögliche *O. typus*, auch die jungen Gebirge, wie z. B. die Kivu-Gegend besiedelt und dort Formen ausgebildet haben, die von *O. typus* (aus andern Gebieten) nach den bisher bekannten Merkmalen nicht mehr zu trennen sind. Das aber würde bedeuten, daß sich aus ursprünglich getrennten Formen wieder gleichartige entwickelt hätten.

a. Ökologische Ansprüche

Welche Biotope sind nun innerhalb der vertikalen Grenzen der Art von ihr besetzt und welche Gemeinsamkeiten weisen sie auf.

O. irroratus ist, wie schon erwähnt, überwiegend ein Grasfresser, der auf frische saftige Nahrung angewiesen ist, ferner auf den Schutz möglichst dicht stehender üppiger Gräser. Deshalb wird er Biotope meiden, bzw. dort nicht in größerer Zahl vorkommen, wo dichte Grasbestände fehlen bzw. rar sind, also in primärem Wald, in grasarmen Pflanzungen (z. B. Bananen), in trockenen Savannen, egal, ob die Trockenheit durch den Boden oder jahreszeitlich oder durch beides bedingt ist. Und er wird gehäuft in dichten, saftigen Grasbeständen zu finden sein, z. B. in Wiesen und feuchten Weiden,



Abb. 6. Biotope von *O. irroratus* — *a* (links): typischer ruandesisches Tal (bei Butare) mit Bataten- und Bohnenkulturen — *b* (oben rechts): Der Mt. Kahuzi (3308 m) mit seinen ausgedehnten Bambuswäldern (helle Zone); im Mittelgrund unten montaner Galeriewald; die dunkle Zone in der Gipfelregion ist subalpine Vegetation, besonders Baumheidekraut — *c* (unten rechts): *Otomys*-Fangort im Filz dichter Moos-Gras-Vegetation am Kahuzigipfel

am Rande vom Sümpfen und Flüssen, in Elefantengras (*Pennisetum purpureum*), in sog. montanem Grasland und schließlich auch in lichten, bzw. gelichteten Wäldern unterschiedlicher Höhenlagen.

Auf die *Otomys*-Biotope des Gebietes um Lwiro wird noch näher eingegangen. Die Fangorte aller übrigen Gebiete waren überwiegend durch dichten grasigen Bewuchs ausgezeichnet, so Uvira und Butare, wo *Otomys* zahlreich in den für Rwanda so typischen Tallagen vertreten war, wo im Bereich hohen Grundwassers dichte Vegetation bestehen kann und Bataten, Bohnen usw. angepflanzt werden (Abb. 6a). — In den hochgelegenen Gebieten finden wir *Otomys* in reinem Grasland (Tshibati), in lichtem Sekundärwald mit den charakteristischen Bäumen *Hagenia abyssinica* und *Neoboutonia macrocalyx* (Tshibati, Kahuzi), in grasigen Zypressenkulturen (Mbayo), im Bambuswald (Kahuzi) (Abb. 6b) und schließlich in der alpinen dichten Gras-Moos-Vegetation auf dem Gipfel des Kahuzi (Abb. 6c). Ein Exemplar erbeuteten wir allerdings in einer Schlucht mitten im Bergurwald (Lemera). Dieser Fang ist besonders wichtig, da er zeigt, daß *O. irroratus* den Bergwald überhaupt betritt und sich dort zumindest kürzere Zeit halten kann. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß die auf den hohen Bergen Ost- und Zentralafrikas lebenden *irroratus* selbst auf dem Wege der Durchquerung der solche Berge umgebenden Kränze von Wäldern, nach oben in die subalpinen Lagen gelangt sind. Indessen gibt es in diesen Wäldern wohl immer wieder Zonen, welche verhältnismäßig durchlässig sind, sei es an steilen Hängen, wo sich hohe Bäume nicht halten können oder sei es durch andere Eigenschaften des Untergrundes oder durch exogene Einflüsse, wie Brände, bedingte Lichtungen, in denen sich grasige

Vegetation breit gemacht hat. Gibt es an solchen Gebirgen, wie z. B. am Kahuzi und Kenyaberg, noch ausgedehnte Bambuswälder, welche echter Lebensraum von *irroratus* sind, so muß die Art überhaupt keine ungünstigen Gebiete durchqueren, um über die Baumgrenze zu gelangen.

Mit dieser Erörterung soll betont werden, daß *irroratus*-Populationen, die oberhalb der Baumgrenze leben, zumindest zeit- und stellenweise die Möglichkeit zum Kontakt mit tiefer lebenden Populationen haben, was natürlich nicht ausschließt, daß die weiter oben lebenden bereits morphologische Abwandlungen aufweisen.

Genauer sollen nun die *Otomys*-Biotope aus der Umgebung von Lwiro geschildert werden, wo der Hauptteil der Fänge erbeutet wurde. — Aus diesem 1600 bis 1800 m hoch gelegenen früher bewaldet gewesenen Gebiet ist längst eine Art Kultursavanne geworden, dicht bebaut und besiedelt. Das Klima ist gemäßigt und bereits als subtropisch zu bezeichnen. Das langjährige Niederschlagsmittel liegt bei 1700 m, die mittlere Jahrestemperatur bei 18,5° C. Die Temperaturschwankungen von Monat zu Monat sind gering, die wechselnden Niederschläge dagegen fallen periodisch. Grob skizziert hat das Gebiet eine 7 bis 8 Monate dauernde Niederschlagsperiode (September bis Mai), zwei Übergangszeiten (Mai und September) und eine dreimonatige Trockenzeit (Juni bis August). — Die wichtigsten Nahrungspflanzen werden, abgesehen von der Banane, sehr gemischt und in kleinen Parzellen angebaut. Es sind dies vor allem Hirse, Bohnen, Maniok, Mais und Bataten. In für den Ackerbau wenig geeigneten Gebieten breiten sich Grasland, Sekundärbusch und Sümpfe aus.

Otomys ist in diesen Biotopen überall zu finden, sofern genügend frisches Gras zur Verfügung steht.

Das Vorkommen der Form im Anbauggebiet wurde genauer untersucht. Es sind jedoch nicht die Felder selbst, in denen *Otomys* und auch die andern Muriden vorkommen, sondern die meist streifenförmigen dichtbewachsenen Gelände, die zwischen den Feldern liegen, sog. Zwischenfeldstücke. In ihnen können zwei häufige Biotope unterschieden werden. Es sind dies *Pennisetum-purpureum*-Biotope, also Gebiete, in denen Elefantengras stark überwiegt und Sträucher oder kleinere Bäume beigemischt sind. Charakterpflanzen sind außer *Pennisetum* noch *Acanthus arboreus*, *Abutilon*, *Kosteletzkyia* und hohe Gräser wie *Hyparrhenia cymbaica*. Im dichten Elefantengras herrscht besonders im Halbdunkel der Bodenzone eine hohe Luftfeuchtigkeit, die sich, begünstigt durch Mulm und die feuchtigkeitshaltenden Wurzelstöcke, selbst in der Trockenzeit lange erhalten kann. Einen gewissen Gegensatz dazu bildet der trockenere *Grasbusch* (Abb. 7). Es sind Stücke,

die auf trockenerem und/oder weniger gutem Boden häufig sind. Von ihnen gibt es bedeutend mehr Varianten als von den botanisch ärmeren Elefantengrasbeständen. So existieren größere Flächen, die z. B. durch *Bidens pilosa*, *Erigeron floribundus*, *Rubus*, *Leonotis*, *Guizotia scabra*, *Panicum*, *Hyparrhenia cymbaica*, *Melinis minutiflora*, *Cynodon dactylon*, *Abutilon*, *Kosteletzkyia* charakterisiert sind. An



Abb. 7. *Otomys*-Biotope in grasigem Sekundärbusch bei Lwiro

ändern Plätzen kann wieder eine niedere, dicht wachsende Grasart vorherrschen, z. B. die für *Otomys* wichtige *Melinis minutiflora* oder *Cynodon dactylon*. Werden solche Stücke nicht geschnitten, so wird im Laufe der Zeit ein Sekundärbusch daraus, d. h. es kommen Sträucher und Bäume (z. B. *Erythrina*, *Bridelia* und *Albizzia*) hoch. Wo nicht dichter Graswuchs herrscht, ist die Bodenzone viel lichter und bedeutend trockener als in Elefantengrasbeständen.

b. Anteil von *Otomys* an den Muridenpopulationen

In diesen Zwischenfeldstücken kommt *Otomys* neben mindestens 12 weiteren Muridenarten (vgl. DIETERLEN 1967 b) oft auf relativ kleinem Raum vor. Mehr als 3000 Kleinsäugerfänge — erbeutet durch zwei verschiedene Fangmethoden unterschiedlicher Selektivität (DIETERLEN 1967 b, c) wurden aus diesen Biotopen ökologisch ausgewertet und deren Anteil der einzelnen Formen nach sorgfältigem Vergleich geschätzt.

Es muß hier betont werden, daß es sehr schwierig ist, Schlüsse aus Fallenfängen von *Otomys* zu ziehen, denn diese Art ist fast ausschließlich Grasfresser, und Köder und Falle vermögen nur zeit- und stellenweise seine Neugier anzusprechen. Deshalb ist die Art in Fallenfängen sicher immer beträchtlich unter ihrem tatsächlichen Anteil an der Muridenfauna vertreten. Die meisten Muriden haben eine Vorliebe für die verschiedenen Köder besonders z. B. für den Universalköder Erdnuß.

Nach den oben genannten Schätzungen entfallen auf *O. irroratus* in *Pennisetum*-Gebieten 4%. Die Art liegt hier erst ungefähr an achter Stelle der vorkommenden Muriden. In Grasbuschgebieten dagegen liegt sie mit 11% Anteil an 4. Stelle. Häufiger sind dort nur noch *Leggada (triton und minutoides)*, *Lophuromys aquilus* und *Lemniscomys striatus*. Voraussetzung für ein gehäuftes Vorkommen scheint dichter Graswuchs zu sein, z. B. von *Cynodon* oder *Melinis*. Es gibt Biotope, wo *Otomys* die häufigste Kleinsäugerart ist. Bei einer Einzäunungsfangaktion im März 65 bei der ein 1220 qm großes Zwischenfeldstück völlig leergefangen wurde, erbeuteten wir 24 *Otomys irroratus* mit einem Anteil von 32%. Von außen machte dieses Stück niederen Sekundärbuschs einen verhältnismäßig trockenen Eindruck, doch war ein großer Teil des Bodens von einem dichten Filz von *Melinis minutiflora* bedeckt, der die Feuchtigkeit gut hielt, und darin hielt sich die *Otomys*-Population auf.

Genauere Erhebungen über den Kleinsäugeranteil machte ich auch am Rand von Sümpfen. Diese artenreichen Biotope können bis zu 13 Nager- und 7 Insektivorenarten beherbergen und *Otomys* ist mit 7% dort gut vertreten. In Sümpfen selbst, wo der Grundwasserstand in oder über Bodenniveau steht, ist *Otomys* aber nicht oder schwach vertreten. — Da trockenere Gebiete mit ausreichendem Graswuchs ebenso stark oder dichter von *Otomys* besiedelt sind, kann die Art (im Gegensatz zu Südafrika s. unten) in unserm Gebiet keineswegs als Nähe der Sümpfe oder gar Sümpfe selbst bevorzugend bezeichnet werden. Die Niederschlags- und Vegetationsverhältnisse sind fast das ganze Jahr über so günstig, daß sich Biotope mit dichtem, feuchtigkeitshaltendem Graswuchs weitgehend erhalten können oder wenigstens allenthalben vertreten sind.

Diese Vorliebe für Biotope mit saftiger, gramineenreicher Pflanzendecke ist für *irroratus* im ganzen Verbreitungsgebiet typisch. So bewohnt die Form *burtoni* montanes Grasland oberhalb der Baumgrenze am Kamerunberg (EISENTRAUT 1963); in Angola wohnt die Art „in Wassernähe“ (MONARD 1935), in Kenya in sumpfigen Niederungen (HEISCH, GRAINGER, D' SOUZA 1953), in Zambia in Sümpfen und feuchten Schilfgebieten (ANSELL 1960), und in Süd- und Südwestafrika sind die Biotope allgemein feucht, grasig und in der Nähe von Sümpfen und Flüssen (ROBERTS 1951, SHORTRIDGE 1934). Da in den meisten dieser Gebiete eine *Otomys* entsprechende Pflanzendecke nur in der Nähe von Wasser vorhanden ist, konnten sich englische und französische Bezeichnungen wie Swamp Rats oder Rats de marais à queue courte einbür-

gern. Jedoch treffen sie für unsere und viele andere Regionen nicht zu, wie auch MISONNE (1963) und DELANY (1966) betonen und sind überdies irreführend. Ein Beispiel für viele, wie schwierig es ist, einen zutreffenden Namen zu finden, der paßt, egal, ob er nun in den ökologischen oder morphologischen Bereich geht oder in beides, wie bei HATT (1940), der *O. irroratus* Short-tailed Meadow-Mouse nennt, wobei „mouse“ allerdings durch „rat“ ersetzt werden sollte und „meadow“ zu sehr verbindlich ist. Auch die Bezeichnung Groove-toothed Rats ist nicht gut, da auch z. B. die Gattung *Pelomys* gefurchte Incisivi besitzt. Im Hinblick auf die außergewöhnliche Lamellenstruktur der Molaren lautet mein Vorschlag zur Benennung der Gattung *Otomys* auf „Afrikanische Lamellenzahnratte“, bzw. „African Laminae-toothed Rat“, bzw. „Rat d’Afrique à dent de lamelles“. Den wissenschaftlichen Gattungsnamen einfach in Ohrenmaus oder -ratte zu übersetzen, halte ich für ungünstig, da er Erwartungen auf besondere Ohrformen oder -größen hervorruft, die es gar nicht gibt.

O. irroratus, *typus* (falls es ihn geben sollte) und *denti* sind, wie wir noch sehen werden, die Formen der Gattung, die am meisten dichte Vegetation lieben. Ähnliche Lebensräume wie *irroratus* besiedeln in Südafrika die Arten *O. karoensis*, *tugulensis* und *laminatus*, sowie *anchietae* in Angola. Einen Schritt weiter in offene Landschaft geht *O. unisulcatus*, der felsige Buschvegetation des Hochlandes vom südlichen Südafrika bewohnt. Auch *O. slogetti* bewohnt in Südafrika offene Gebiete. Im gleichen Hochland wie *unisulcatus* nimmt *O. brantsi* ganz offene vegetationsarme Biotope ein, und *O. littledalei* schließlich lebt in der spärlichsten und trockensten Vegetation des Salzbusches von Südwestafrika.

c. Verhalten im Biotop

Struktur des Aktionsraums. Im dichten, verfilzten Gras als Optimalbiotop ist *Otomys* rasch an den typischen Laufgängen und Tunneln (Abb. 8) zu erkennen, nicht jedoch im dickhalmigen bis zu 6 m hohen Elefantengras, wo es nicht nötig und möglich ist, solche Gänge zu schneiden. Die Gänge verlaufen z. T. direkt auf der Erdoberfläche, z. T. gehen sie auch über schräg wachsende Gräser hinweg, besonders in dichter Vegetation und dort sind dann die ganz von Gras umgebenen Tunneln häufig. Von oben sind die regellos verlaufenden Gänge kaum einzusehen, da sich die Gräser über ihnen schließen. Dies ist für die Sicherheit natürlich sehr wesentlich. Da sich die Gänge lange halten können, also langsam zuwachsen, kann ihre Anzahl eine höhere Wohndichte vortäuschen als wirklich vorhanden. Im größeren Teil der Gänge findet man keine abgeschnittenen Gräser, sie sind einfach durch häufiges Hin- und Herwechseln entstanden, doch



Abb. 8 (links). Laufgänge von *Otomys* im Gras *Cynodon dactylon* — Abb. 9 (rechts). Fraß- und Kotstelle in jungem *Pennisetum purpureum* (Elefantengras)

trifft man häufig auf Stellen, wo 10 oder 15 abgeessene Gräser parallel nebeneinander im Längsverlauf des Ganges liegen, was besonders auffällt, wenn sie frisch sind. Die Bedeutung dieses Verhaltens konnte ich nicht ermitteln. Jedenfalls unterscheiden sich solche Stellen von den Fraßplätzen, die ebenfalls häufig vorzufinden sind. Dort sind die Grasstengel in ca. 20 drei bis fünf cm lange Stücke kupiert und liegen richtungslos herum, bilden zusammen jedoch ein Häufchen, welches meist zusammengedrückt und mit Kotwürstchen garniert ist, ein Zeichen dafür, daß die Tiere offenbar lange gegessen und gefressen haben. Abb. 9 zeigt eine Fraßstelle im schwerer zu hantierenden Elefantengras. Die angefressenen Stengel sind fast immer jüngere Sprosse oder saftige Basisteile von größeren Halmen. Daß von Halmen Stücke abgeschnitten werden und nicht nur der ganze Halm einfach von unten bzw. oben her, wo er gerade am besten schmeckt, angefressen wird, mag mit der bequemerer Freßhaltung und besseren Hantierung des Stückes zusammenhängen. Warum so häufig dann Stücke von 3 bis 5 cm übrig bleiben und nicht einfach aufgefressen werden, könnte mit der rasch nachlassenden Güte des Grases zu erklären sein. — *Otomys* kann übrigens einhändig fressen, wie auf Abb. 10 zu sehen ist, tut es aber nur manchmal. Die Freiheit der Hände geht so weit, daß in jeder ein Stück Grasstengel gehalten und diese unabhängig voneinander zum Mund geführt werden können. — Öfters findet man auch zusammengedrücktes Gras, das nicht abgeissen ist und Kot dabei; wahrscheinlich wurden solche Stellen vorübergehend als „Nest“ benützt. Echter Nestbau scheint bei *Otomys* verkümmert oder nur unter bestimmten Bedingungen noch aufzutreten (vgl. unten S. 343). Seltener findet man Kotanhäufungen mit 100–300 Stücken, am häufigsten dagegen sind Stellen mit 10–50 Würstchen. Kot ist auch verstreut in den Gängen zu finden.

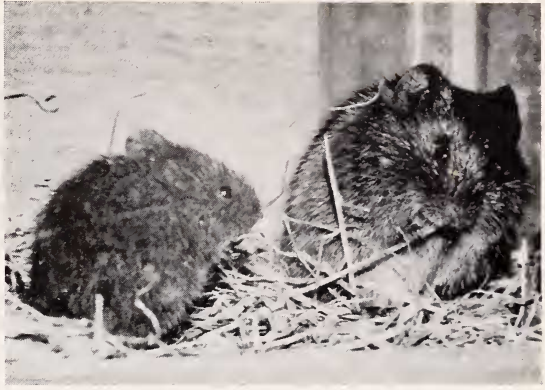


Abb. 10. Einhändiges Halten beim Fressen eines Grasthalmes. Muttertier mit Jungen

In solchen Gradschungeln lassen Gänge, Kot und „Nester“ eindeutig auf ein oberirdisches Leben schließen, zumal da wir in typischen *Otomys*biotopen nur relativ wenig Erdlöcher fanden und nur wenig Tiere aus solchen Bauten herausholen mußten. Bauten anlegen, wofür er als Wühlmaustyp bestens geeignet ist, oder schon bestehende benützen, tut *irroratus* offenbar nur, wo dies nötig ist, z. B. in stärker gelichteter Vegetation. Allgemein leben übrigens alle Muriden unserer Region mehr oder weniger oberirdisch (vgl. DIETERLEN 1967 b).

Manche Tiere, auch ♀♀ mit Jungen, holten wir bei Einzäunungsfängen aus z. T. langen Erd-

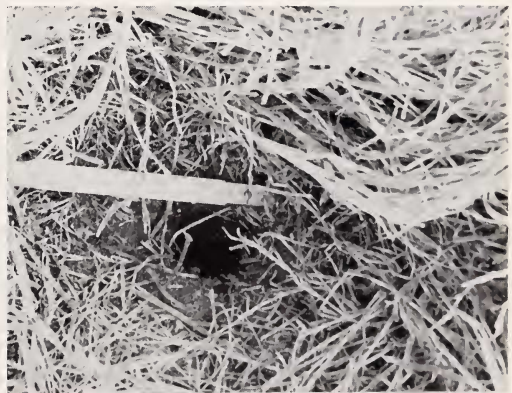


Abb. 11. Schlupfloch eines *Otomys*-Baues

gängen heraus. Bei solchen Bauten kommt fast nur *Otomys* als Bewohner in Frage, denn die Labyrinth der Maulwurfsratte *Tachyoryctes ruandae* (Rhizomyidae) sehen anders aus. Wahrscheinlich hat nicht nur ein Tier solche bis zu 1,30 m tiefe und verzweigte Gänge angelegt, sondern mehrere zu verschiedenen Zeiten bei Bedarf, etwa in Perioden reduzierter Vegetation. Wir gruben mehrere Bauten aus und fanden immer mehrere Aus- bzw. Eingänge (Abb. 11). Am Schlupfloch geht es meist steil hinein und erst nach 30 bis 50 cm wird der Verlauf des Ganges flacher, oft liegt hier eine kleine Höhle. Ein Bau mit drei Eingängen hatte unter jedem eine solche Erweiterung. Die Art, wie es dann weitergeht, scheint mehr oder weniger zufällig zu sein. Es können weitere Höhlen auftreten, so im Gangverlauf, an einem blinden Ende oder an Stellen, wo sich mehrere Gänge treffen. Wir fanden in den Höhlen Grasreste, doch nie echte Nester, die der Größe von *Otomys* entsprochen hätten. Es scheint, als dienten die Bauten meist nur als Zuflucht.

Da allgemein keine echten *Otomys*nester gefunden wurden und auch die in Käfigen gehaltenen keine bauten, ist anzunehmen, daß *irroratus* auf relativ kleinem Raum ein Nomadenleben führt und mal hier mal da ruht oder frißt oder beides tut.

Laufgänge und -tunnels beschreibt EISENTRAUT vom Kamerunberg, SHORTRIDGE (1934) vom Okavango-Gebiet, wo die Art keine Erdbauten anlegt und ROBERTS (1951) von den südafrikanischen *irroratus*, die jedoch manchmal auch Erdbauten graben. In der östlichen Kapprovinz leben *irroratus* an Flußufern sogar in Krabbenlöchern (SHORTRIDGE 1934). FRECHKOP (1943) zeigt ebenfalls, daß diese Art Erdbauten anlegen kann. Er fand im kongolesischen Albert-Park Eingänge zu Bauten bevorzugt unter Grasbüscheln und anschließend lange Gänge in 10 bis 20 cm Tiefe. Gleichartiges wird von *O. i. angoniensis* (= *O. i. elassodon*) aus Kenya beschrieben (HEISCH, GRAINGER, D'SOUZA 1953). — Daß Nestbau bei unserer Art durchaus noch vorkommt, beschreibt SHORTRIDGE (1934) aus Südafrika, wo in verschiedenen Biotopen z. T. große Nester gebaut und in ihnen auch die Jungen aufgezogen werden. ROBERTS (1951) erwähnt aber auch verhältnismäßig kleine Nester. — Andere *Otomys*-Arten, in offenerem Gelände vorkommend, leben in Bauen und kolonieartig wie *O. brantsi* (ROBERTS 1951) oder in Felsspalten bzw. Steinhäufen, wo sie Nester haben wie *O. slogetti* bzw. *O. unisulcatus* (ROBERTS) — oder in bzw. unter Dornbüschen in großen Reiserestern unter denen sich noch ein Erdbau anschließen kann, so bei *O. littledalei* (ROBERTS 1951, HOESCH v. LEHMANN 1957). Eine Form des *O. slogetti* die im hochgelegenen Basutoland in Felsen lebt, sonnt sich vor ihrem Bau, wenn es kalt ist und Schnee liegt.

Aktivitätszeiten. Da *O. irroratus* täglich große Grasmengen zu sich nehmen, müssen sie mehrmals aktiv werden und so ist unsere Art ein echtes polyphasisches tag- und nachtaktives Tier. Von 87 ausgewerteten Fallenfängen wurden 21% in der Zeit zwischen 8 bis 16 Uhr registriert. Zählt man noch den frühen Morgen und Spätnachmittag hinzu, so dürften auf die reine Tagphase mindestens 30 bis 40% der Fänge kommen. Alle Autoren, die zur Aktivität Angaben machen, kennzeichnen *Otomys* als nacht- und tagaktiv, so SHORTRIDGE (1934), ROBERTS (1951), BOHMANN (1953), ANSELL (1960), EISENTRAUT (1963). Für *irroratus* scheint dies im ganzen Verbreitungsgebiet zuzutreffen. Vielleicht gilt es sogar für alle Arten. ROBERTS jedenfalls gibt Tag- und Nachtaktivität für alle *Otomys* Südafrikas an.

Fortbewegung. Der Aktionsraum von *Otomys* ist wahrscheinlich relativ klein, da saftige Grasnahrung im bevorzugten Biotop in Fülle vorhanden ist und keine größeren Exkursionen erfordert. Trotzdem riskiert *irroratus* am hellen Tag, Wege und Straßen zu überqueren, wie mehrfach beobachtet. Die plump wirkenden Tiere können sehr schnell laufen; bei den Einzäunungsfängen gehören sie zu den am schwersten zu fangenden Arten. Klettern können sie nur sehr schlecht und versuchen es auch nicht. Hingegen schwimmt *irroratus* ausgezeichnet und sicher. Ein erwachsenes Tier, das ich in einem großen Schwimmbecken prüfte, benützte nur die Hinterfüße und legte die Vor-

derpfoten an der Brust an. Erst in Nähe des Landes begann es mit vierfüßigen Laufbewegungen. Der Hinterkörper liegt beim Schwimmen ganz im Wasser, der Kopf ragt ca. 30° angehoben hervor. Zwei Junge, die höchstens 10 Tage alt waren, doch schon weit entwickelt (S. 341), ließ ich ebenfalls mehrfach schwimmen. Im Gegensatz zum erwachsenen Tier, zeigten sie immer eine Bewegung mit allen Vieren und zwar sehr schnell und sicher. Weitere Versuche müssen noch ergeben, ob diese Unterschiede reifungsbedingt sind oder aber, was nicht auszuschließen ist, von der Situation bzw. vom Individuum abhängt. SHORTRIDGE (1934) und ROBERTS (1951) berichten von südafrikanischen *irroratus*, daß sie gut schwimmen und in Sümpfen lebende freiwillig ins Wasser gehen.

Zur *Soziologie im Freiland* vermag ich nichts Sicheres zu sagen, glaube jedoch kaum, daß die Art in unserm Gebiet als sozial zu bezeichnen ist. Nestgemeinschaften unter erwachsenen Tieren gibt es wohl nicht. Paariges Zusammenleben könnte möglich sein.

Die Sexualproportion beträgt 56% : 44% zugunsten der Männchen (N = 207). In den Fängen weist sie ähnliche jahreszeitliche Schwankungen auf, wie bei den meisten andern Muriden des Gebietes. Danach ist der Männchen-Anteil in den Monaten Oktober bis Dezember etwa 3% höher als in der übrigen Zeit des Jahres, was mit gesteigerter Beweglichkeit und Herumschweifen der ♂♂ zu erklären ist, wohl nicht nur wegen erhöhter Fortpflanzungsaktivität, sondern auch wegen Erkundung neuer Gebiete, die in der Trockenzeit nicht zu besiedeln gewesen waren.

Auch SHORTRIDGE (1934) hält *irroratus* in Südafrika nicht für sozial, wengleich er in günstigen Biotopen massiert auftreten kann. Von andern Arten ist soziales Zusammenleben zu erwarten, so von dem in offenerem Gelände lebenden *O. brantsi*, der kolonieartig in Bauen lebt, vor denen er Männchen macht (ROBERTS 1951) und von *O. littledalei*, von dem Großfamilien bekannt sind und der bezeichnenderweise einen Warnlaut besitzt (SHORTRIDGE 1934).

Weiteres zur Ernährung. Die Mageninhalte von 15 adulten Tieren wurden unter dem Binokular untersucht. Das Bild war so einheitlich, wie nur bei wenigen Muridenarten: fast jedesmal bestanden mehr als 90% aus gleichmäßig und feinerzkaumem Grünzeug, das von zarten Gramineensprossen und -blättchen stammte, je nach Vorkommen wohl bevorzugt von *Pennisetum*, *Melinis*, *Cynodon* u. a. Es ist wahrscheinlich, daß stellenweise Stengel und Blätter von Bohnen und Bataten dabei waren. Reste von Knollen (Maniok?) waren in einigen Fällen nachzuweisen, Samen, fleischige Früchte und Insekten dagegen nie. Magenwürmer fand ich keine.

Diese Befunde bekräftigen also die Annahmen aus den Biotopuntersuchungen und weitere Bestätigung ergab sich bei der über viele Monate dauernden Haltung mehrerer Tiere in Käfigen. Mit frischem Gras, dessen junge Sprosse bevorzugt wurden, konnte ich die Tiere gut halten. Als Beigabe empfahlen sich noch etwas Löwenzahn, Maniok und Banane, doch wurde nicht täglich von allem gefressen. Andere Nahrungsmittel lehnten die Tiere ab.

In der Landwirtschaft wird *Otomys* als Grasfresser also normalerweise nicht schädlich, da von seiner natürlichen Nahrung in den meisten Biotopen genügend vorhanden ist. Doch schließt das nicht aus, daß er auch angebaute Pflanzen angeht. So kann er bestimmt auch von Sprossen und jungen Blättern der schon erwähnten Bohnen und Bataten leben, kann Knollen (Maniok, Bataten) als Beikost fressen und bei Gelegenheit auch junges Getreide angehen, so nachgewiesenermaßen Sorghum und Weizen (vgl. DIETERLEN 1966 a). In jungen Beständen von Zypressen (*Cupressus lusitanica*) und *Eucalyptus* schließlich kann *Otomys* äußerst schädlich werden, da er die Rinde der Bäumchen an- oder vollständig abnagt, so daß viele Stücke verküppeln oder absterben. Mehr als die Hälfte einer Kultur kann dabei zugrunde gehen (PIRLOT 1957, DIETERLEN 1966 b). — Angaben über die Ernährung von *O. irroratus* liegen noch vor aus Südafrika (ROBERTS 1951), Südwestafrika (SHORTRIDGE 1934), Kamerunberg (EISENTRAUT 1963),

aus Uganda (DELANY 1964), aus Malawi HANNEY (1965) und von BOHMANN (1953), alle bezeichnen ihn als Pflanzenfresser, wobei Grashalme, Kräuter, Schilfschößlinge, Wurzeln von Binsen und – in menschlichen Kulturen – Luzerne genannt werden. Auch *O. unisulcatus* und *brantsi* sind Grünzeugfresser (ROBERTS 1951).

Weiteren Aufschluß über *O. irroratus* als Ernährungstyp geben Vermessungen des Magendarmkanals, die ich an 15 adulten Tieren durchführte (Tab. 6).

Tabelle 6

Mittel- und (in Klammern) Extremwerte von Länge und Volumen der wichtigsten Abschnitte des Magendarmkanals, sowie deren Anteil in Prozent (abgerundet)
von 15 adulten *O. irroratus*

	Magen	Dünndarm	Blinddarm	Dickdarm	Summe
Länge	39=5 %	320=40 %	165=20 %	293=35 %	811
in mm	(25–65)	(225–360)	(145–180)	(260–340)	(690–910)
Volumen	4,8=18,5 %	4,7=18,5 %	13,2=50 %	3,3=13 %	26,3
in ccm	(2,0–16,0)	(3,0–5,5)	(8,5–19,0)	(2,0–4,5)	(17,5–44,5)

Die Form des *Otomys*-Magens ist einfach und normal. Die Füllungen waren sehr unterschiedlich. Da die Art große Grasmengen braucht und aufnehmen kann, hat der Magen sehr große Dehnungsfähigkeit; in einem Fall betrug sein Inhalt 16 ccm. Der Dünndarm ist mit 40% relativ kurz, der Dickdarm mit 35% dagegen lang. Der Blinddarm mit 20% der Gesamtlänge und 50% des Gesamtvolumens ist als riesig zu bezeichnen. An seinem blinden Ende befindet sich eine von außen sichtbare weißliche Drüsenzzone.

Die Magendarmlänge beträgt etwa das 4,7fache der Körperlänge, ist also relativ gering im Vergleich zu andern – meist weniger herbivoren – Muriden. Verhältnismäßig hoch ist dagegen das Gewicht des Magendarmkanals mit durchschnittlich 21% des Körpergesamtwichts; der Maximalwert betrug 28,5%.

3. Fortpflanzung

Otomys hat eine für Muriden lang dauernde Jugendentwicklung; sie beträgt wohl gut fünf Monate. Die Tiere werden bei einem Körpergewicht von rund 90 g geschlechtsreif, die Männchen zwischen 80–100 g, die Weibchen bei 90 g. Reife Männchen haben Testes, die mindestens 15 mm messen. Bei den geschlechtsreifen Weibchen fand ich unter 68 Tieren nur eines, das weniger als 90 g (nämlich 82 g) wog, nur 7 Tiere wogen zwischen 90 und 100 g und der Rest von 60 Weibchen mehr als 100 g. Über die Körpermaße adulter Tiere siehe Tab. 2.

Angaben zur *Tragzeit* kann ich nicht machen, da es nicht gelungen ist, *Otomys* in Gefangenschaft zu züchten. Sicher scheint jedoch, daß sie relativ lang dauert, denn die Jungen kommen in einem sehr fortgeschrittenen Entwicklungszustand zur Welt (vgl. S. 340). Dieser wiederum steht in enger Beziehung zur *Wurfgröße*, welche mit 1,37 Jungen außerordentlich gering ist – ein Wert der für Muriden (außer *O. denti*) bis jetzt einmalig ist. Von den 73 untersuchten trächtigen Weibchen trugen nur 2 drei Embryonen, 23 hatten zwei und 48 Weibchen hatten nur einen Embryo. Da bei dieser geringen Embryonenzahl Verluste vor oder bei der Geburt nur minimal sein dürften, können wir durchschnittliche Embryonenzahl = *Wurfgröße* setzen.

Ähnliche, jedoch durchweg auf geringem Material beruhende Angaben über *O. irro-*

ratus sind zu finden aus Ostafrika bei: HOLLISTER (1919) 1–2 Junge, ALLEN/LAWRENCE (1936) 1–2 Junge, LINDNER (1954) 1 Junges, DELANY/NEAL (1966) 2–3 Junge. Von der gleichen Art gibt HATT (1940) aus dem NO-Kongo höchstens 4 Junge an, HILL/CARTER (1941) aus Angola 2 Junge, ANSELL (1960) aus Zambia 2–3 Junge und ROBERTS (1951) aus Südafrika maximal 4 Junge. Nur die Angabe SHORTRIDGES (1934) aus SW- und Südafrika macht eine Ausnahme, denn er nennt 3–5 Junge für unsere Art, wobei bemerkenswert, wenngleich zu bezweifeln ist, daß nicht weniger als drei Junge vorkommen sollen. In Südwestafrika sollen die Weibchen dreimal Junge im Jahr bringen. Von andern *Otomys*-Arten sind gleichfalls geringe Jungenzahlen bekannt, so von *O. typus* (*thomasi*) ein Junges (ein Fund) nach HOLLISTER (1919), ferner von *O. denti* (siehe S. 349).

Von den insgesamt 100 Embryonen fanden sich 55 im linken, 45 im rechten Uterushorn. Neun nahezu reife Foeten wurden auf ihre Lage im Uterus untersucht. Nur drei hatten Kopflage, 6 dagegen Steißlage. Überwiegen von Steißlagen sowohl bei Geburten als auch im Uterus wurde auch bei *Acomys*, einem nestflüchtenden Muriden festgestellt (DIETERLEN 1962, 1963 b).

Die verschiedenen Stadien des Uterus von *Otomys* ähneln denen anderer Muriden. So kann es auch, allerdings selten, vorkommen, daß sich in einem Horn ein oder zwei normale Embryonen im Anfang ihrer Entwicklung befinden, während im andern noch große Resorptionsstadien existieren.

Wurffolge. Von insgesamt 71 adulten, zu allen Jahreszeiten gefangenen Weibchen waren 62 (= 87 %) trächtig, drei nichtträchtig, jedoch säugend und 6 (ca. 10 %) nicht fortpflanzungsaktiv (vgl. DIETERLEN 1967 a). Diese Fortpflanzungsleistung ist ganz außergewöhnlich und wird im Untersuchungsgebiet von keinem andern Nager auch nur annähernd erreicht. Aus diesen Verhältnissen kann man schließen, daß *Otomys irroratus* die nahezu pausenlose Wurffolge verwirklicht hat, und zwar über lange Zeiten des Jahres hinweg. Eine gewisse Einschränkung scheint lediglich die Periode zwischen Juni und Oktober zu bringen; hier lag der Anteil der fortpflanzungsaktiven Weibchen aber immerhin noch bei 80 % ($n = 26$). Eine derartige persistierende Reproduktionsaktivität unter natürlichen Bedingungen ist sehr selten und tritt in gemäßigten Klimaten, wo die Wintermonate ein Erlöschen oder eine Einschränkung der Fortpflanzung bringen, wohl überhaupt nicht auf. Auch alle übrigen Muriden des Untersuchungsgebietes werden in der rund drei Monate dauernden Trockenzeit in der Fortpflanzung stark eingeschränkt.

Man wird also sagen können, daß ein adultes *Otomys*-Weibchen nahezu sein ganzes Leben über trächtig ist, folglich jedesmal schon kurze Zeit, eventuell post partum, nach dem Werfen wieder befruchtet wird. — Literaturangaben über Wurffolge und Wurfzeiten von *Otomys* gibt es fast keine. Für Zambia nimmt ANSELL (1960) an, daß es wohl keine bestimmten Fortpflanzungsjahreszeiten gibt, und HANNEY (1965) schreibt für Malawi: „... reproduction occurs through most of the year“.

Zweifelloos könnte *Otomys* mit einer geringeren Fortpflanzungsrate kaum existieren, denn nur durch eine gesteigerte Wurffolge kann die sehr geringe Jungenzahl pro Wurf wieder ausgeglichen werden.

Wahrscheinlich sind die Verluste unter den nichterwachsenen Tieren relativ hoch. Anders nämlich ist der verhältnismäßig geringe Anteil dieser Gruppen bei Einzäunungsfängen nicht zu erklären. Im März 1965 fingen wir auf dem bereits erwähnten 1220 qm großen Gebiet 24 *Otomys*, davon waren 13 adult und 11 noch nicht adult (5 davon noch ausgesprochene Jungtiere). Von den 10 adulten Weibchen waren alle trächtig.

4. Feinde

Reduzierend auf die Muridenpopulationen wirken außer jahreszeitlichen Einflüssen vor allem tierische Feinde, von denen aus dem Untersuchungsgebiet für *Otomys* allein 12 Raubtierarten in Frage kommen, nämlich: *Leptailurus serval*, *Felis ocreata*, *Felis aurata*, *Canis adustus*, *Nandinia binotata*, *Genetta servalina*, *Genetta tigrina*, *Genetta victoriae*, *Civettictis civetta*, *Herpestes ichneumon*, *Atilax paludinosus* und *Poecilogale albinucha*. Ferner mehrere Arten von Tag- und Nacht-Greifvögeln, mehrere Schlangenarten und Ameisen (vgl. DIETERLEN 1967 a).

Nach verschiedenen Autoren — ALLEN/LAWRENCE (1936). SHORTRIDGE (1934), EISENTRAUT (1963), FRECHKOP (1943) — kommen als Feinde von *Otomys* die Raubtierformen *Felis ocreata*, *Felis capensis*, *Genetta*, *Ichneumia*, *Herpestes*, *Nandinia* und wohl viele weitere in Frage. Von Raubvögeln *Strix capensis*, *Tyto*, *Bubo*, *Circus*. Ferner Schlangen und natürlich auch der Mensch (S. 344).

5. Jugendentwicklung

Wie schon erwähnt, ist die Zucht von *Otomys* bisher nicht gelungen. Jedoch wurden zweimal im Käfig Junge von Weibchen geboren, die wenige Tage zuvor gefangen worden waren. Hier die Daten des ersten Lebensstages:

Geburt	Geschlecht	KRL mm	SL mm	HFL mm	OL mm	Gew. g
8./ 9. 7. 1964	♀	83	41	21	10,5	16
13./14. 3. 1965	♀	79	28	19	10	13

Die Tiere waren ungewöhnlich groß, schwer und weit entwickelt. So war das erste (Abb. 12) bis auf die Genitalregion voll behaart, das zweite am

Bauch noch nicht. Das eine hatte normal offene Augen, das andere noch geschlossene Augen. Während das eine oben und unten etwa 1 mm lange Schneidezähne hatte, waren sie beim andern oben erst halb so lang und unten gerade erst sichtbar. Das Fortgeschrittenere war bereits lauffähig, akustisch sehr empfindlich und äußerte hohe erregte Kreischlaute.

Weitere Untersuchungen an großen, nahezu geburtsreifen Embryonen (s. unten) gaben noch nähere Aufschlüsse über den Geburtszustand und bestätigten, daß das große der beiden in Gefangenschaft geborenen Tiere durchaus dem Normalen entspricht.

Damit ist innerhalb der Familie der Muridae nach *Acomys* (DIETERLEN 1961, 1963 a, b) eine zweite Form gefunden worden, die dem Ontogenesetyp des *Nestflüchters*



Abb. 12. Wenige Stunden altes Jungtier. Beachte offene Augen, Behaarung, Körperhaltung

angehört und die pauschale Einordnung der Muriden durch PORTMANN als primären Typus der Nager mit ausgesprochener Nesthockerontogenese erneut einschränkt. — Es ist durchaus möglich, daß sich unter den Muriden des tropischen Afrikas weitere Nestflüchter befinden — sehr weit entwickelte Foeten und geringe Jungenzahlen deuten darauf hin — und es ist sicher, daß mehrere Formen mit abgekürzter Nesthockerontogenese darunter sind, wodurch sich die ontogenetische Variation innerhalb dieser Familie weiter verbreitert.

Zum Zustand der Jungen bei der Geburt bringen lediglich ANSELL (1960) und

DELANY/NEAL (1966) gleichartige Angaben: daß die Jungen behaart und mit durchgebrochenen Schneidezähnen zur Welt kämen.

Der beträchtliche Unterschied im Entwicklungszustand und z. T. in den Maßen zwischen den beiden in Gefangenschaft geborenen Tieren, war auch bei den 10 großen, nahezu geburtsreifen Embryonen festzustellen, die ich untersuchte; z. B. waren von zwei Foeten des gleichen Weibchens das eine am Bauch voll behaart, das andere überhaupt noch nicht. Daher und aus Mangel an Material ist es schwierig, die neugeborene *Otomys* genau zu beschreiben. Und nicht einmal die Maße dieser Embryonen (Tabelle 8) dürfen als Mindestmaße bei der Geburt angesehen werden, da wir im Freiland mindestens einen Tag alte Junge fanden, die mit KRL 66 mm, SL 27 mm, HFL 17,5 mm, OL 8,5 mm und Gewicht 10,5 g unter den Maßen der Embryonen lagen. — Vier dieser Foeten waren auf der Bauchseite schon bis auf die Genitalregion behaart, zwei erst an der Brust (Bauch und Hals nackt) und vier noch gar nicht. — Bei dreien waren die Augenlider nicht mehr verwachsen. Nach allen verfügbaren Daten und Schätzungen schwanken also die Maße des neugeborenen *Otomys* bei der KRL von 65–85 mm, SL von 25–45, HFL von 17–22 mm, OL von 8–12 mm und das Gewicht von 10–17 g. Körper, Schwanz und Ohren haben damit knapp die Hälfte der Erwachsenenmaße und etwa die gleichen Proportionen (abgesehen vom viel größeren Kopf des Jungen). Das Geburtsgewicht beträgt etwa 10% eines erwachsenen Tieres. Alle sind bis auf die Bauchseite mittelbraun („Holztönung“) und damit heller behaart als die Erwachsenen und Semiadulten. Bei etwa der Hälfte mögen die Augen schon offen sein. Die Incisiven sind schon durchbrochen und können länger als 1 mm sein.

Von den beiden in Gefangenschaft geborenen Jungen überlebte nur das erste. Das andere starb schon zwei Tage nach der Geburt; das frisch gefangene Muttertier war zu sehr verstört, um es normal aufzuziehen. Das überlebende Junge jedoch wurde sehr sorgfältig betreut und wuchs kräftig heran (Tabelle 7). Es trug schon nach wenigen Tagen das dichte, wollige *Otomys* so kennzeichnende Fell. Im Laufe des zweiten Monats versangsamte sich das Wachstum aber erheblich und erst mit sechs Monaten etwa hatte das Tier Erwachsenengröße. Die Gewichtsgrenze von 90 g wurde jedenfalls nicht vorher überschritten. Wie

weit diese Entwicklung für *Otomys* normal verlaufen ist, läßt sich nicht sagen. Immerhin stand stets genügend Futter zur Verfügung und das Muttertier hielt sich die ganze Zeit über sehr gut. Wir wollen also vorsichtig schätzen, daß *Otomys irroratus* wohl fünf Monate braucht, um adult zu werden. SHORTRIDGE (1934) gibt von der gleichen Art an, sie brächte mit 4 Monaten ihren ersten Wurf.

Aus Tabelle 8 ist zu ersehen, wie das proportionale Körper- und Schädelwachstum ungefähr verläuft. Ein Zeitmaß kann dafür leider nicht angegeben werden. Interessant ist, daß die Interorbitalbreite bei Tieren unter 30 g größere Werte aufweist, als in den folgenden Altersstadien. Diese Maße werden erst bei erwachsenen Tieren wieder erreicht (vgl. Tab. 2).

Entwicklung der Zähne. Wie bereits erwähnt, sind die Incisiven bei der Geburt wenigstens schon durchgebrochen. Das Wachstum geht äußerst schnell. Es scheint, daß ihr Vorhandensein von Anfang an lebensnotwendig ist, denn bei *Otomys*, wie auch

Tabelle 7

Körperwachstum des in Gefangenschaft geborenen Jungen

Alter	KRL	SL	HFL	OL	Gew.
1 Tag	83	41	21	10,5	16
11 Tage	99	53	27	15	26
28 Tage	110	—	28	19	47
8 Monate	—	—	—	—	96

Tabelle 8

Aus der Größenzunahme der wichtigsten Körper- und Schädelteile von einer Gewichtsgruppe zur anderen kann das ungefähre proportionale Wachstum bis zur Adultgrenze ermittelt werden.

Größen- gruppe	KRL	SL	HFL	OL	Gew. g	gr. Schädel- länge	Hirnkaps.- breite	Jochbogen- breite	Interorb.- breite	Molaren oben	Molaren unten
gr. Embryonen n = 10	67 (64—74)	30 (23—36)	20 (18—22)	10 (8—12)	13 (10—17)	—	—	—	—	—	—
bei Geburt	65—85	25—45	17—22	8—12	10—17	—	—	—	—	—	—
20—30 g n = 5/4	91,8	55,1	26,0	18,0	23,0	291,7	142,0	147,0	46,5	79,7	76,0
30—40 g n = 4/3	108,2	57,2	27,0	19,0	33	311,0	150,0	163,3	45,0	86,6	83,7
40—50 g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50—70 g n = 13/8	129,5	72,1	30,2	21,3	60	345,5	150,9	169,5	45,4	88,4	81,5
70—90 g n = 15/10	144,5	80,5	30,9	22,8	82	361,8	153,8	177,9	45,6	89,1	83,7

n = -/- gilt für Körper- bzw. Schädelmaße. Vergleiche dazu die Maße großer Embryonen und die (geschätzte) Variationsbreite der Maße geburtsreifer Tiere.

manchen anderen Muriden, scheint der Zitzen-transport (s. unten) das einzige Mittel zu sein, durch das die Jungen bei Gefahr in Sicherheit gebracht werden können, und dieser funktioniert nur, wenn die Schneidezähne entwickelt sind, die die Zitze der Mutter umschließen. Das obere Paar trägt wie bei Erwachsenen nur eine Furche. Der laterale Teil ist fast immer heller als der mediale, bei Erwachsenen nur in $\frac{1}{3}$ der Fälle. Die unteren Schneidezähne besitzen bei jungen Tieren immer nur eine Furche, die zweite kommt also frühestens beim Halberwachsenen hinzu. Der laterale Teil ist fast immer hell. — Der M^3 bricht als letzter Molar durch. Er war bei mehreren 20—25 g schweren, also maximal zehn Tage alten Jungtieren schon vorhanden. Die Molaren wirken bei Jungen (unter 30 g) in ihrer Schichtung noch sehr gleichförmig und es ist nur schwer zu unterscheiden, wo der eine aufhört und der andere anfängt. Bei zwei semiadulten Stücken fand ich im M^3 einen kleinen Ansatz zur 8. Lamelle.

Bei beiden im Käfig geborenen Jungen war kein Nest zu finden. Sie wurden unter einem Haufen dünnen Grases geboren und aufgezogen. Etwas anderes als die auf S. 335 beschriebenen Ruheplätze wurde auch bei den Käfigtieren nicht ent-

deckt. Ähnlich wie bei dem nestflüchtenden *Acomys* scheint also auch bei *Otomys* das Nestbauverhalten zumindest rudimentär zu sein. (Daß jedoch aus Südafrika *Otomys*-Nester bekannt sind, sei hier nochmals erwähnt. Außerdem schreibt ROBERTS [1951], *O. irroratus* gebäre seine Jungen in Nestern.) So ist es auch durchaus fraglich, ob die Mütter mit den Säuglingen immer die gleichen Plätze bewohnen. Mit nur 1–2 Jungen läßt es sich überdies leichter umziehen, besonders wenn diese nur einfach an den ganz hinten



Abb. 13. Das Gesäuge besteht aus links und rechts je zwei nahe beieinanderliegenden inguinalen Zitzen

liegenden Zitzen (Abb. 13) nachgezogen werden müssen und sich dermaßen festbeißen, daß nur schwerster, das Gewicht der Mutter übersteigender Zug sie von dieser trennen kann. Bei unseren Lebendfangaktionen sahen wir Weibchen flüchten, die eines oder zwei bis zu 40 g schwere Junge über Stock und Stein an den Zitzen hinter sich herzogen. Gegen diesen Zitzentransport, bei dem der ganze Wurf rasch und in einem Gang in Sicherheit gebracht werden kann, wirkt der Maultransport vieler Muriden umständlich. Natürlich setzt das Gelingen eine verhältnismäßig fest fixierte Übereinstimmung zwischen Mutter und Kind voraus; ferner müssen die Jungen in einem körperlichen Zustand (besonders gegen Verletzungen) sein, der die Strapazen einer solchen Flucht aushält. Nackte, wenige Tage alte Nesthocker wären dazu kaum imstande. Wie lange die Jungen täglich bzw. die erste Zeit an der Mutter hängen, weiß ich nicht. Vielleicht trennen sie sich überhaupt nicht voneinander, denn in einem Nest kann die Mutter die Kinder ja nicht lassen. Eine dauernde körperliche Bindung an die Mutter, die natürlich nur bei geringer Jungenzahl möglich ist, hätte wahrscheinlich große Vorteile; funktionell entspräche sie den Tragjungen-Verhältnissen z. B. bei Primaten.

Die Säuglinge, jedenfalls schon drei Tage alte Tiere, besitzen einen Stimmföhlungs-laut, ein erregtes Gickern, das sie bei Beunruhigung und Abwesenheit der Mutter ausstoßen. Im Freiland gefundene Junge ließen ihn im Käfig hören und steckten einander gegenseitig zum Gickern an. Die Stimme adulter Tiere klingt ganz ähnlich. Nur in höchster Not und bei Schmerz wird der Ruf angewendet, mehrfach hörte ich ihn von Tieren, die meine Hauskatzen erbeutet hatten.

Die Säugezeit mag gut 4–5 Wochen dauern, wie das im Käfig geborene bzw. samt Muttertier gefangene Jungtiere bewiesen; ferner der Zitzentransport im Freiland flüchtender Tiere mit Jungen dieses Alters.

Adoptionen von Jungen, die ihre Mutter verloren haben, scheinen bei *Otomys* durchaus möglich zu sein. Ein frisch gefangenes säugendes Weibchen nahm Junge verschiedenen Alters an und säugte sie; sogar gattungsfremde Junge von *Pelomys fallax*, die aber nicht überlebten, wurden adoptiert.

Wie früh ein *Otomys*-Junges selbständig leben kann, vermag ich nur ungefähr zu sagen. Ein mit höchstens drei Tage altem Jungtier gefangenes Weibchen starb, als das Kleine etwa 12 Tage alt war, und dieses konnte sich schon selbst weiter versorgen. Zu diesem Zeitpunkt wog es knapp 30 g. Beweis für eine gewisse Selbständigkeit sind auch Fallenfänge von Jungtieren. Die kleinsten *Otomys*, die wir in Schlagfallen erbeuteten, waren beide 33 g schwer und maßen zwischen 100 und 110 mm KRL, sie waren etwa 15–20 Tage alt.

Wir haben gesehen, daß der Nestflüchter *Otomys* relativ lange gesäugt wird, daß sein erstes Wachstum wohl ziemlich rasch, dann eher langsam verläuft und daß er wohl frühestens mit 10 Tagen selbständig zu leben vermag. Verglichen mit dem fortgeschrittenen Zustand bei der Geburt stellt die nachfolgende Entwicklung nichts Besonderes dar. Der Vorteil dieses Ontogenesetyps scheint mir gerade in Zustand und Fähigkeiten bei der Geburt zu liegen: Laufvermögen; relativ weit entwickelte Sinne, besonders offene Augen; Behaarung; gewisse Robustheit usw. Dieses Rüstzeug, zusammen mit der wohl nur selten unterbrochenen Anheftung an das Gesäuge der Mutter geben dem Jungem große Chancen, die erste Zeit zu überstehen.

6. Bedeutung für den Menschen

Landwirtschaftlich: Auf S. 337 wurde bereits auf die Bedeutung von *Otomys* als Verzehrer von Gramineen (auf Weiden, junges Getreide), von Gemüse (z. B. Bohnen) oder Rinde junger Bäume (z. B. *Cupressus*, *Eucalyptus*) hingewiesen.

Medizinisch: In Pestgebieten Ost-, Zentral- und Südafrikas spielt *Otomys* eine bedeutende Rolle, wie Tabelle 9 zeigt.

Tabelle 9

Otomys-Anteile in Muridenpopulationen in ost- und zentralafrikanischen Pestgebieten
Die Anteile können jahreszeitlich und von Jahr zu Jahr schwanken

Pestgebiet	Autor und Jahr	<i>Otomys</i> -Form	Anteil an Muridenpop.	Artenzahl Muriden
Rongai / Kenya	HEISCH, GRAINGER, D' SOUZA, 1953	<i>O. irroratus angoniensis</i>	4 %	11
Baringo / Kenya	HEISCH, GRAINGER, D' SOUZA, 1953	<i>O. irroratus angoniensis</i>	0,1 %	8
Nyeri / Kenya	GRAINGER, HEISCH, NELSON, 1959	<i>O. irroratus angoniensis</i>	42 %	7
Albertsee-Pestgebiet / Congo	MISONNE, 1959	<i>O. irroratus</i>	30 %	16
Butembo-Lubero-Pestgeb. / Congo	MISONNE, 1959	<i>O. denti</i>	Anteil hoch	—

Als anfällig für Pest wurden nach POLLITZER (1952) und MACCHIAVELLO (1954) folgende *Otomys*-Formen bekannt: *O. spec.* (Ostafrika), *O. irroratus angoniensis* (Kenya), *O. irroratus* (Südafrika), *O. irroratus elgonis* (Congo), *O. unisulcatus* (Südafrika), *O. brantsi* (Südafrika). Nach MACCHIAVELLO (1954) wurden die in Tabelle 10 angeführten Floh-Gattungen bzw. Anzahlen von Flohformen auf *Otomys* gefunden.

In der Ernährung des Menschen kommt *Otomys* mancherorts Bedeutung zu, so bei manchen Eingeborenen Angolas, wo laut MONARD (1935) *Otomys* stellenweise fast ausgerottet ist, da sein Fleisch derart begehrt ist. Nach ALLEN/LAWRENCE (1936) ist *Otomys* auch in Ostafrika, z. B. bei den Wandorobo als Nahrung sehr begehrt, und SHORTRIDGE (1934) beschreibt von den im Okavango-Gebiet lebenden Eingeborenen, daß sie mit Hilfe von Bränden und Hunden die *Otomys*, *Dasymys* und *Thryonomys* aus der trockenen Vegetation heraustreiben und fangen, um zusätzlich zu Fleischnahrung zu kommen. Diese drei Arten sollen dort eine wesentliche Rolle in der Ernährung spielen. Zweifellos steht *Otomys* noch auf dem Speisezettel vieler anderer Stämme. Aus unserer Gegend allerdings ist es mir nicht bekannt geworden.

Tabelle 10

Flohgattungen	O. irror. mehr. Form.	O. unisulc. 2 Formen	O. brantsi
Chiatopsylla	2	9	5
Ctenocephalides	1	—	—
Ctenophthalmus	1	1	—
Dinopsyllus	3	4	3
Echidnophaga	1	—	1
Hypsophthalmus	1	—	—
Leptopsylla	1	1	—
Listropsylla	5	3	3
Xenopsylla	7	6	5
Pulex	—	1	1
Epirimia	—	1	1
	22	26	19

IV. *Otomys denti* Thomas, 1906

1. Merkmale und Maße von Körper und Schädel

Die Tabelle 11 zeigt die Maße adulter Tiere von allen Fangorten, die ich hier ohne Bedenken vereinigen konnte, da sich keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Populationen ergeben hatten. Die Gesamtzahl der untersuchten Stücke war mit maximal 36 ohnehin nicht sehr groß.

Die Unterschiede zwischen Maßen von Männchen und Weibchen sind im ganzen als unerheblich anzusehen.

Die Schwanzlänge beträgt 50,6% der Kopfrumpflänge, die Hinterfußlänge nur knapp 17% davon.

Vom Material anderer Autoren lohnt nur ein Vergleich mit MISONNE (1963) vom Ruwenzori und mit DELANY (1966) von Uganda. Die Maße stimmen im ganzen gut überein; auch die Länge des Hinterfußes, den diese Autoren ohne Krallen gemessen haben.

Entlang des zentralafrikanischen Grabens, ihrem Hauptverbreitungsgebiet, scheint die Art also kaum zu variieren.

Fellfärbung. Rücken: Ein Gemisch von Grannen, die entweder in einem warmen Braunrot enden oder mit einer schwarzen Spitze und solchen, die gänzlich schwarz sind (im basalen Teil sind alle Grannen schwarz) macht die braunschwarze Färbung des Rückenfels aus. Die Unterwolle ist ebenfalls (grau-) schwarz und hat einen bläulich glänzenden Schimmer. — Der Bauch wirkt im ganzen dunkler als der Rücken, da die braunroten Haare seltener sind. — Die Ohren sind am Rand dünn und unauffällig behaart. — Die Schwanzbehaarung und deren Färbung ist an Ober- und Unterseite genau gleich; die Haare sind schwarz. — Teilalbinismus stellte ich bis jetzt an einem Stück (vom Kahuzi) fest.

Incisiven: Die oberen und unteren Schneidezähne tragen immer nur eine Furche. Der laterale Teil des Zahnes ist im Unterkiefer fast immer heller (oft nahezu weiß) als der mediale orangefarbene Teil. Die oberen Incisivi sind lateral nur teilweise heller. Die Farbunterschiede zwischen medialem und lateralem Teil sind nach BOHMANN (1953) das sicherste Erkennungsmerkmal der Art.

Im Zahnbau konnten keine Unterschiede zwischen den Populationen der verschiedenen Fangorte festgestellt werden. So auch nicht beim M³. Von n = 43 hatten 35 Stück

Tabelle 11
 Körper- und Schädelmaße von adulten *O. denti* der Fangorte Lamera, Tshibati, Mbayo, Kahuzi, Uinka

	KRL	SL	HFL	OL	Gew. g	gr. Schädel- länge	Hirnk- breite	Jochbogen- breite	Interorb- breite	Molare oben	Molare unten
Kivusee ♂ ♂	n=26 173,6	n=23 90,5	n=26 30,0	n=23 23,5	n=26 127,4	n=12 383,8	n=12 152,5	n=13 195,5	n=17 46,3	n=17 78,6	n=17 77,4
	156—187	77—100	28—32	21—26	90—160	343—402	148—158	173—208	43—50	74—84	69—79
♀♀	n=10 175,7	n=10 86,2	n=10 29,3	n=10 23,0	n=10 129,6	n=4 377,9	n=5 153,0	n=5 190,2	n=6 47,0	n=5 76,6	n=5 73,8
	160—187	70—96	28—30,5	21—26	102—184	370—389	148—159	188—196	46—48	75—79	72—77
♂ ♂ + ♀♀ φ	n=36 174,6	n=33 88,3	n=36 29,7	n=36 23,3	n=36 128,5	n=16 380,6	n=17 152,7	n=18 192,9	n=23 46,6	n=22 77,6	n=22 75,1
	158—187	70—100	28—32	21—26	90—184	343—402	148—159	173—208	43—50	74—84	69—79
Ruwenzori MISONNE ca. 2000 m	n=13 178,6	n=13 88,9	n=13 27,0								
ca. 2700 m	n=6 161,6	n=6 87,8	n=6 27,1								
Uganda DELANY	n=5 162	n=5 94	n=5 27	n=5 23							

n = Anzahl der vermessenen Tiere, kursiv gedruckt Durchschnittswerte, darunter Extremwerte.
 Im Vergleich dazu von Tieren, die vom Ruwenzori und aus Uganda stammen.

(= 82%) 6 Lamellen, 7 (= 16%) trugen 5 Lamellen und nur 1 (= 2%) hat 7 Lamellen, doch ist diese siebente sehr kümmerlich ausgebildet.

BOHMANN unterschied bei den von ihm untersuchten *O. denti*-Formen des zentralafrikanischen Grabens noch zwei Unterarten — *O. denti denti* vom Ruwenzorigebiet und *O. denti kempi* aus der Umgebung des Kivusees. Er gab aber zu, daß die Formen nur schwer zu trennen seien, und diese Annahme wird aus meinen Funden bestätigt. So existiert entlang des zentralafrikanischen Grabens vom Ruwenzori bis zum südlichen Kivusee wohl nur eine Form: *O. denti denti* Thomas, 1906, als Unterschied zu *O. denti sungae* Bohmann, 1943 aus dem Usambara-Gebirge in Tanzania.

2. Verbreitung und Ökologie

BOHMANN'S (1953) Charakterisierung, nach der die Biotope in 1600 bis 2100 m Höhe liegen und sich mit dem unteren Urwaldrand der jeweiligen Berglandschaft decken, ist vor allem durch MISONNES (1963) Angaben überholt bzw. erweitert, denn die Art wurde in nur 920 m Meereshöhe in Ishango am Edwardsee und in 3825 m am Lac Dominique im Ruwenzori-Gebirge gefangen und dazwischen in fast allen Höhenstufen. Doch bieten die oberen Lagen eindeutig besseren Lebensraum und können als typisch gelten. Die Verbreitunginseln östlich des zentralafrikanischen Grabens haben folgende Meereshöhen: Mabira-Forest, Nordende des Victoria-Sees 1200 m, Fundorte im Usambara- und Uluguru-Gebirge in Tanzania 1800 und 1900 m, Nyika-Plateau im nördlichen Malawi 2250 m.

Wie weit die Grenzen vertikaler Verbreitung in meinem Untersuchungsgebiet auseinanderliegen, kann ich nur ungefähr angeben. Die obere Grenze mag bei 3000 m oder noch darüber liegen. Mein höchstgelegener Fangplatz war 2490 m hoch bei Uinka/Rwanda, der niedrigste bei 1980 m bei Tshibati. Dort wo noch Wald die Hänge zum Kivusee hinabsteigt, mag *O. denti* bis in Seehöhe (1460 m) vorkommen, doch ist dies nur noch an wenigen Stellen der Fall. Ein isoliertes Waldstück wie der Galeriewald um den Sumpf Lushala bei Lwiwo (ca. 1650 m) scheint keinen *O. denti* mehr zu beherbergen, denn unter 250 Fängen von dort war kein Tier dieser Art. Menschliche Kultivierung kann *O. denti* im Kivuseegebiet also praktisch nur nach oben abdrängen.

Eine ähnlich große Spanne wie in der vertikalen Verbreitung zwischen Edwardsee und Ruwenzori scheint die Art dort auch in der ökologischen Valenz zu besitzen. MISONNE (1963) nennt als Biotope: *Pennisetum*-Savanne, Bergwald, Bambuswald, Afroalpine Zone. Besonders bevorzugt sind relativ feuchte Savannen am Rand der Bergwälder und diese selbst. In trockeneren Savannen ist die Art nicht zu finden und ebenso nicht im feuchtwarmen äquatorialen Regenwald westlich des Ruwenzori. Auch unter den Fängen von RAHM (1966) und meinen eigenen im äquatorialen Regenwald (Station Irangi 850 m) war kein einziger *Otomys*. Wo seine untere Verbreitungsgrenze nach Westen ins Kongobecken liegt, weiß ich nicht, wahrscheinlich nicht unterhalb von 1200 m.

Meine Fänge von *O. denti* machte ich in folgenden Makro-Biotopen:

1. Primärer Montanwald. a. Lemera, Kahuzi. Mit folgenden wichtigsten Bäumen: *Carapa grandiflora*, *Syzygium staudtii*, *Ficalhoa laurifolia*, *Polyscias fulva*, *Chrysophyllum fulvum*, *Macaranga neomildbraediana*, *Conopharyngia durissima*, *Myrianthus holstii*, *Dombeya goetzenii*, *Podocarpus milanjanus* usw. Mit den Farnen *Marattia fraxinea* und *Cyathea manniana*. b. Uinka im Ruggege-Wald (Rwanda) (Abb. 14) botanisch nicht näher bestimmt.

2. Bambuswald: *Arundinaria alpina* (Kahuzi), (Abb. 6 b).

3. Sekundärwald. Mit *Hagenia abyssinica*, *Neobutonia macrocalyx* als wichtigsten Bäumen; mit *Acanthus arboreus*, *Pteridium aquilinum* und verschiedenen Gramineen. Tshibati und Kahuzi.

4. Grasig-krautige Sekundärvegetation über 2000 m. Auf Kahlschlägen am Bergwaldrand, am Rand von Plantagen, entlang von Flüssen. Uinka, Tshibati, Mbayo.

Fast bei jeder der in diesem Gebiet durchgeführten 20 Fangaktionen (Ausbeute 2400 Kleinsäuger) wurde auch *Otomys denti* gefangen, doch nie in größerer Anzahl. Der Anteil der Art am Gesamtfang ist in grasig-krautiger Sekundärvegetation mit 9% noch am höchsten, im Bambus erreicht sie 6%, im Primärwald 3,8% und im Sekundärwald 2,5%. — In keinem der Hauptfanggebiete ist die Art besonders zahlreich: Kahuzi 4,5%, Uinka 3,5%, Lemera 3,4%, Tshibati 2,8% des Gesamtfanges an Kleinsäufern.



Abb. 14. Lebensraum von *O. denti* im Rugege-Wald bei Uinka/Rwanda (2400 m)

muß er jedoch solche anlegen, und einmal habe ich ein Tier beim Verlassen seines Baues – um 10 Uhr morgens – beobachtet. Auch MISONNE (1963) gibt Baue von geringer Tiefe an.

Aktivität. Wie *O. irroratus* scheint auch *denti* *polyphasisch* tag- und nachtaktiv zu sein. Da der z. T. großen Entfernungen wegen im Bergwald die Fallen meist nur einmal täglich kontrolliert wurden, stehen mir nur 13 Fänge zur groben Auswertung zur Verfügung: vier davon wurden zwischen 8 bis 16 Uhr erbeutet, neun zwischen 16 und 8 Uhr.

Es ist anzunehmen, daß der *Aktionsraum* bei lichterem Untergrund wegen der Nahrungsbeschaffung allgemein größer ist. Sollte die Ernährung der am lichterem Primärwaldboden lebenden Tiere nicht anders sein, als die der in dichter grasig-krautiger Vegetation lebender, so müßte ein Vielfaches an Laufpensum bei der Futtersuche aufgewendet werden. Es ist aber möglich, daß diese Tiere sich mehr auf Rinden-, Wurzel- und Knollennahrung eingestellt haben.

Zur *Soziologie* besitze ich keine Angaben, kann jedoch sagen, daß die Wohndichte den Fallenfängen zufolge immer gering war. Nirgends, ausgenommen eine Fangaktion bei Mbayo, wurde *O. denti* gehäuft gefangen. — Relativ hoch war der Anteil der ♂♂ in den Fängen, nämlich 61,5% gegen 38,5% der Weibchen ($n = 79$).

In den genannten vier Großbiotopen die für unsere Form typischen Mikrobiotope zu definieren, ist nicht möglich, denn oft sind die Abstände zwischen verschiedenen Kleinbiotopen zu gering. Immerhin kann man im Primärwald auf bevorzugte Biotope schließen, die reich an Gräsern und Kräutern sind, also in natürlichen Lichtungen entlang von Wasserläufen oder an Stellen, wo Baumriesen gefallen sind. *O. denti* konnte ich aber auch im unterholzarmen dunklen Hochwald eindeutig und mehrfach nachweisen.

Der Primärwald ist zwar nur einer seiner Biotope, der typischste jedoch insofern, als dort die andere Art *O. irroratus* nicht vorkommt.

In dichter Bodenvegetation von Gräsern und Kräutern, besonders in Sekundärgebieten, wie auch im lockeren Mulm von Bambuswäldern oder an Baumfarnstellen im Primärwald hat die Art wohl ähnliche Lauf-tunnels wie sie von *O. irroratus* beschrieben wurden und keine Gänge in der Erde. Im Boden des Hochwaldes, wo weniger Deckung besteht,

Ernährung. Von 10 adulten Tieren von vier Fangorten untersuchte ich unter dem Binokular die Mageninhalte. Sechs Mägen enthielten ausschließlich fein zerkaute gelbgrüne Teile von zarten Blättern und Sprossen, bei einem weiteren kamen noch wenige Teile kleiner Insekten hinzu. Drei Mägen enthielten nur wenig (10–50 %) Blätter und Sproßreste, hingegen hauptsächlich braun, rot und grauweiß gefärbte Reste von Knollen. — Nur in einem Magen fand ich einen kleinen Nematoden, sonst keine Würmer. — Die Ernährung ist also sehr ähnlich der von *O. irroratus*. Vielleicht ist *denti* etwas mehr auf Knollen eingestellt, da der Bergwald stellenweise nicht genügend Grünzeug liefert. Ein Fund zeigt, daß immerhin auch Insectivorie möglich ist. Große Übereinstimmung mit *O. irroratus* ergaben auch Vermessungen des Magendarmkanals, durchgeführt an drei Tieren. Die Mittelwerte: Magen: 50 mm = 6 % der Gesamtlänge (39 mm, 5 %); Dünndarm: 370 mm = 42 % (320 mm, 40 %); Blinddarm: 180 mm = 20 % (165 mm, 20 %); Dickdarm 280 mm = 32 % (293 mm, 35 %). Die Zahlen in Klammern sind die Werte von *irroratus*. Die Blinddarmvolumina waren ähnlich hoch wie bei *irroratus*, also ungefähr 50 %. Über die Ernährung von *O. denti* lagen bisher keine Angaben vor.

3. Fortpflanzung

Otomys denti-Männchen und -weibchen werden wie *irroratus* bei einem Gewicht von rund 90 g geschlechtsreif. Von 5 Weibchen zwischen 80 und 91 g war eines mit Frühstadien trüchtig, die andern hatten noch dünne, unentwickelte Uteri. Alle gefangenen Weibchen von mehr als 91 g waren dagegen geschlechtsreif.

Die Embryonenzahl = Wurfgröße liegt mit 1,07 nahe dem absoluten Minimum. Von 14 trüchtigen Weibchen (2 mit resorbierten Embryonen) hatte nur eines 2 Foeten, die übrigen 13 trugen nur einen Embryo. MISONNE (1963) nennt ohne nähere Angabe 2 Junge für *O. denti*, während HANNEY (1965) in Malawi 4×1 und 1×4 (!) Embryonen festgestellt hat.

15 Embryonen waren auf linkes und rechtes Uterushorn im Verhältnis 8:7 verteilt.

Wurffolge. Achtzehn der zwanzig adulten aus allen Jahreszeiten stammenden Weibchen waren fortpflanzungsaktiv (12 normal trüchtig, 4 mit resorbierten Embryonen, 2 säugend / nichttrüchtig) und nur 2 (= 10 %) waren nicht fortpflanzungsaktiv. Dieses Ergebnis entspricht dem von *O. irroratus* und ist wie jenes ebenso außergewöhnlich. Auch *O. denti* hat die fast pausenlose Wurffolge verwirklicht.

4. Jugendentwicklung

Auch *O. denti* ist ein Nestflüchter, was allein schon Embryonenuntersuchungen zeigen. Neugeborene oder sehr kleine Jungtiere erhielt ich bisher nicht. Ein Weibchen (Nr. D 10 245) enthielt den größten, bisher bei *Otomys* gefundenen Embryo: KRL 86 mm, SL 45 mm, HFL 23 mm, OL 12 mm, Gewicht 19 g. Das Tier war voll behaart selbst an der Abdominalregion; auch die Ohren und der Schwanz trugen schon Haare. Die Rückenfärbung war ein ziemlich helles holziges Braun, viel lichter als die älterer Tiere. Die oberen und unteren Incisiven maßen mindestens 1 mm. Die Augen waren schon geöffnet. — Die Mittelmaße zweier anderer, etwas kleinerer Embryonen lagen allgemein noch etwas über dem bei großen *irroratus*-Foeten gefundenen Durchschnittswerten, vor allem waren sie mit 20,5 g noch rund 7 g schwerer als jene. Ein geburtsreifer *O. denti* hat also rund 15 % des Muttergewichtes. — Es ist also wahrscheinlich, daß diese Art noch etwas größer und weiter entwickelt geboren wird als *O. irroratus* und somit unter Muriden eine Extremform darstellt, sowohl als Ontogenesetyp wie auch in bezug auf die Wurfgröße.

Das Proportionenwachstum verläuft ganz ähnlich wie bei *O. irroratus*, doch ist das Material nichtadulter Tiere zu gering, um es genauer darzustellen.

Das kleinste, in Fallen erbeutete Tier maß 120 mm KRL und war 41 g schwer; es war wohl mindestens 20 Tage alt.

Zusammenfassung

Die in ihrer Systematik und Verbreitung von BOHMANN überarbeitete afrikanische Gattung *Otomys* zeichnet sich besonders durch ihre Bezahnung — Furchung der Incisiven, Lamellenstruktur der Molaren usw. — Schädelbau und Körperproportionen (Wühlmaustyp) aus. Die vorliegende Arbeit bringt an Hand eines großen Materials Beiträge zur Kenntnis der Arten *O. irroratus* und *O. denti*, besonders deren zentralafrikanischen Formen, die in der weiteren Umgebung des Kivusees im Congo und in Rwanda gesammelt wurden.

O. irroratus wird nach Maßen, Fellfärbung, Zahnmerkmalen usw. beschrieben und mit anderem Material aus Zentralafrika verglichen. Es konnten teilweise beträchtliche Größenunterschiede gefunden werden; doch bleibt unklar, ob es nur eine oder maximal drei Unterarten in diesem Großraum gibt. Innerhalb der Unterart *O. i. vulcanicus* konnte an der Westseite des Kivusees eine Merkmalsprogression im M^3 und I_1 auf sehr kurze vertikale Distanz festgestellt werden.

In verschiedenen morphologischen und ökologischen Merkmalen verwischen sich die Grenzen zwischen den Arten *irroratus* und *typus* so stark, daß die Validität von *typus* in Zweifel gezogen werden muß.

Die ökologischen Ansprüche von *O. irroratus* und besonders der bearbeiteten Form werden erstmals genauer definiert. *irroratus* ist ein extremer Grasfresser, der dichte gramineenreiche oder krautige, möglichst ganzjährig persistierende Vegetation liebt. Er führt überwiegend ein oberirdisches Leben, legt aber auch Baue an. In vielen Biotopen ist er gut an den charakteristischen Laufgängen und Fraßplätzen zu erkennen. *Otomys* ist polyphasisch tag- und nachtaktiv; er braucht große Grünzeugmengen und ist durch einen entsprechenden Magendarmkanal ausgezeichnet. Als gelegentlicher Rindenverzehrer kann er in Baumkulturen sehr schädlich werden. Sein Anteil in den artenreichen Muridenpopulationen des Untersuchungsgebietes schwankt in günstigen Biotopen zwischen 4% und 11%. Wahrscheinlich lebt die Art nicht sozial, bringt es aber stellenweise auf hohe Siedlungsdichten.

O. irroratus hat nur 1,37 Junge pro Wurf, jedoch eine wohl über das ganze adulte Leben anhaltende, nahezu pausenlose Fortpflanzungsaktivität. In engem Zusammenhang damit steht sein Ontogenesetyp: er wird sehr weit entwickelt — mit offenen Augen, vollbehaart, lauffähig geboren und ist damit (nach *Acomys*) der zweite innerhalb der Muriden gefundene Nestflüchter. Die Jugendentwicklung wird anhand von Maßen und Daten von Tieren verfolgt, die in Gefangenschaft aufwuchsen, bzw. im Freiland erbeutet wurden. Ferner werden einige Verhaltensweisen beschrieben.

Otomys hat eine große Zahl von Freßfeinden. Für den Menschen spielt er nicht nur landwirtschaftlich, sondern mehr noch in medizinischer Hinsicht eine Rolle, besonders in Pestgebieten.

Von *O. denti*, für den neue systematische und ökologische Angaben mitgeteilt werden, existiert in Zentralafrika wahrscheinlich nur eine Form: *O. d. denti*. Seine ökologische Valenz ist relativ groß, ebenso die Spanne der vertikalen Verbreitung. Sein typischer Biotop ist primärer Montanwald. Die Lebensweise ähnelt in vielem der von *O. irroratus*. Die Zahl der Jungen liegt mit 1,07 pro Wurf — extrem für Muriden — beim absoluten Minimum. Die Jungen sind Nestflüchter, vielleicht noch ausgeprägter als bei *O. irroratus*.

Für die Gattung *Otomys* wird als neue Bezeichnung Afrikanische Lamellenzahnratte vorgeschlagen.

Summary

The african genus *Otomys* which had been revised by BOHMANN in its systematics and distribution is characterized by its grooved incisors, the laminated molars, skull structure and proportions of the body ("microtine type"). This work presents contributions to systematics, ecology and biology of the central-african forms *O. irroratus* and *O. denti*, which were collected in the region of Lake Kivu in Congo and in Rwanda.

O. irroratus is described by body measures, hair colouring and tooth characteristics and compared with other material of Central Afrika. Some important length- and size differences could be found, but we do not yet know if there are one, two or even three subspecies in this region. West of Lake Kivu on a very short vertical distance a progression in characteristics of the M^3 and I_1 could be found within the subspecies *O. i. vulcanicus*. In some important morphological and ecological characteristics the two species *O. irroratus* and *O. typus* can not be separated, so that the validity of *O. typus* must be doubted.

O. irroratus is an extreme grass-eating animal which likes dense grassy and herby and preferably perennial vegetation. It constructs burrows when necessary but mostly prefers the densely covered surface of its biotopes. The presence of *Otomys* can often be recognized by its typical runways and feeding places. Its activity is polyphasic — diurnal and nocturnal. Investigation of the digestive tract confirmed *Otomys* as an extreme herbivorous animal. Since *Otomys* feeds occasionally on barks of some trees it may become very important in forestry. Its presence in the Muridae populations, which are very rich in species, amounts in favourable biotopes between 4% and 11%. Although high population densities could be found it seems probable that *Otomys* is not a social animal.

O. irroratus has only 1,37 young per litter. But its reproductive activity lasts nearly continually during its adult life — a fact which corresponds with the ontogenetical type of *Otomys*: it is born with open eyes, well haired and able to run, consequently as a nidifugous animal; and (besides *Acomys*) the second species found within the Muridae family. The post-natal development is described on young which were born and raised in captivity or caught alive. Further some behaviour patterns are described. The enemies of *Otomys* — various species of carnivores, birds, snakes, ants and man — are very numerous. For man *Otomys* may play an important part not only in agriculture but also in medical regard, mainly in plague regions.

For *Otomys denti* new systematical and ecological facts are given. It seems that there exists only one form in Central Africa: *O. denti denti*. Its ecological and vertical distribution is rather extended. Its typical biotope is primary montane forest. The average number of young per litter is 1,07, which is near the absolute minimum and hitherto unique within the Muridae. The newborn are precocious and perhaps still more developed than in *O. irroratus*.

For the Genus *Otomys* a new name is proposed: African Laminated-toothed Rat.

Literatur

- ALLEN, G. M., and LAWRENCE, B. (1936): Scientific results of an expedition to rain forest regions in Eastern Africa. III. Mammals. Bull. Mus. Comp. Zool. 79, 31—125.
- ANSELL, W. F. H. (1960): Mammals of Northern Rhodesia. Government Printer, Lusaka.
- BOHMANN, L. (1953): Die afrikanische Nagergattung *Otomys* F. Cuvier. Z. Säugetierkunde 18, 1—80.
- DELANY, M. J. (1964): An ecological study of the small mammals in the Queen Elizabeth Park, Uganda. Rev. Zool. Bot. Afr. LXX, 129—147.
- DELANY, M. J., and NEAL, B. R. (1966): A review of the Muridae (Order Rodentia) of Uganda. Bull. Brit. Mus. Zool. 13, 295—355.
- DIETERLEN, F. (1961): Beiträge zur Biologie der Stachelmaus, *Acomys cabirinus dimidiatus* Cretschmar. Z. Säugetierkunde 26, 1—13.
- (1962): Geburt und Geburtshilfe bei der Stachelmaus, *Acomys cabirinus*. Z. Tierpsychol. 19, 191—222.
- (1963 a): Zur Kenntnis der Kreta-Stachelmaus, *Acomys (cabirinus) minous* Bate. Z. Säugetierkunde 28, 47—57.
- (1963 b): Vergleichende Untersuchungen zur Ontogenese von Stachelmaus (*Acomys*) und Wanderratte (*Rattus norvegicus*). Beiträge zum Nesthocker-Nestflüchter-Problem bei Nagetieren. Z. Säugetierkunde 28, 193—227.
- (1966 a): Populationsstudien an den Muriden des Anbaugesbietes am Kivusee (Congo). Afrika-Studien des Ifo-Institutes, München. Intern vervielfält. Bericht.
- (1966 b): Importance économique au point de vue de l'agriculture de quelques rongeurs de la région du lac Kivu. Chronique de l'I.R.S.A.C. I, 16—20.
- (1967 a): Jahreszeiten und Fortpflanzungsperioden bei den Muriden des Kivusee-Gebietes. Ein Beitrag zur Populationsdynamik in den Tropen. Teil I. Z. Säugetierkunde 32, 1—44.
- (1967 b): Ökologische Populationsstudien an Muriden des Kivugebietes (Congo). Teil I. Zool. Jb. Syst. 94, 369—426.
- (1967 c): Eine neue Methode für Lebendfang, Populationsstudien und Dichtebestimmungen an Kleinsäugetern. Acta Trop. 24, 244—260.
- DOLLMAN, G. (1915): On the Swamp-Rats (*Otomys*) of East Africa. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), 15, 149.
- EISENTRAUT, M. (1957): Beiträge zur Säugetierfauna des Kamerungebirges und Verbreitung der Arten in den verschiedenen Höhenstufen. Zool. Jb. Syst. 85, 619—672.
- (1963): Die Wirbeltiere des Kamerungebirges. Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin.
- ELLERMAN, J. R. (1941): The families and genera of living rodents. London, Brit. Mus.
- FRECHKOP, S. (1943): Mammifères. Expl. Parc Nat. Albert. Bruxelles.
- GRAINGER, W. E., HEISCH, R. B., and NELSON G. S. (1953): Rodent plague in Nyeri district of Kenya. J. Trop. Med. Hyg. 62, 211—212.
- HANNEY, P. (1965): The Muridae of Malawi (Africa: Nyassaland). J. Zool. 146, 577—633.

- HATT, R. (1940): Lagomorpha and Rodentia other than Sciuridae, Anomaluridae and Idiuridae collected by the American Museum Congo Expedition. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 76, 457—604.
- HEISCH, R., GRAINGER, B., and D'SOUZA, A. M. (1953): Results of plague investigations in Kenya. Trans. Roy. Soc. Med. Hyg. 47, 503—521.
- HILL, J. E., and CARTER, T. D. (1941): Mammals of Angola. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 78.
- HOESCH, W., und v. LEHMANN, E. (1957): Zur Säugetierfauna Südwestafrikas. Bonn. Zool. Beitr. 7, 8—57.
- HOLLISTER, N. (1919): East African Mammals in the United States National Museum. II. Rodentia, Lagomorpha, and Tubulidentata. U.S. Nat. Mus. Bull. 99, 1—194.
- LAWRENCE, B., and LOVERIDGE, A. (1953): Zoological results of a fifth expedition to East Africa. I. Mammals from Nyassaland and Tete. With a note on the genus *Otomys*. Bull. Mus. Comp. Zool. 110, 1—80.
- LINDNER, E. (1954): Foto-Safari. E. Schweizerbarthsche Verlagsbuchhandlung Stuttgart.
- LÖNNBERG, E., and GYLDENSTOLPE, N. (1925): Zoological Results of the Swedish Expedition to Central Africa 1921. Archiv for Zoologi, 17, B, Nr. 5, 1 ff.
- MACCHIAVELLO, A. (1954): Reservoirs and vectors of plague. J. Trop. Med. Hyg. 57, mehrere Abschnitte.
- MISONNE, X. (1959): Les rongeurs des foyers de peste congolais. Ann. Soc. Belge Méd. Trop. 39, 436—493.
- (1963): Les rongeurs du Ruwenzori et des régions voisines. Expl. Parc Nat. Albert (Deux. Série), Fasc. 14, Bruxelles.
- (1965): Rongeurs. Expl. Parc. Nat. Kagera. Deux. Série, Fasc. 1 (3), 77—118.
- MONARD, A. (1935): Contribution à la mammalogie d'Angola et prodrome d'une faune d'Angola. Arquivos do Museu Bocage, Lisboa, 6, 1—314.
- PIRLOT, P. L. (1957): Rongeurs nuisibles aux cultures des environs du lac Kivu. Bull. Agric. Congo 48, 703—730.
- (1958): Albinism among wild African Rodents. J. Mammalogy 39, 448.
- POLLITZER, R. (1952): Plague Studies. 6. Hosts of the infection. Bull. O. M. S. 6, 381—465.
- RAHM, U. (1966): Les mammifères de la forêt équatoriale de l'est du Congo. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., Tervuren, Série in-8, Sci. Zool. 1—121.
- ROBERTS, A. (1951): The Mammals of South Africa. Johannesburg, Central News Agency.
- SCHOUTEDEN, H. (1947): Les mammifères du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Ann. Mus. Congo Belge, Tervuren. C., Sér., II, III.
- SHORTRIDGE, G. C. (1934): The Mammals of South West Africa. London, William Heineman Ltd.
- THOMAS, O. (1906): Descriptions of new Mammals from Mount Ruwenzori. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), 18, 136 ff.
- (1918): A revised Classification of the Otomyinae, with Descriptions of new Genera and Species. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), 2, 203 ff.
- WROUGHTON, R. C. (1906): Notes on the Genus *Otomys*. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), 18, 264 ff.
- Anschrift des Verfassers:* Dr. F. DIETERLEN, 53 Bonn, Museum Alexander Koenig, Adenauer-Allee 160

Das Geschlechterverhältnis bei Feten und Jungen einiger Fledermausarten

Von JIŘÍ GAISLER und MILAN KLÍMA

Eingang des Ms. 1. 12. 1967

Einleitung

Das Geschlechterverhältnis bei den Säugetieren einschließlich der Fledertiere wird meist nach Serien erwachsener oder adulter Individuen ermittelt. Die Problematik weitet sich natürlich aus, wenn man frühere Stadien der ontogenetischen Entwicklung in die Unter-